

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE
RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO**



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAUDE - FNS

**PROSPECÇÃO GEOFÍSICA DE AQUÍFEROS
POR ELETRORRESISTIVIDADE
EM SURPRESA/GUAJARÁ- MIRIM,RO**

MICHAEL GUSTAV PETER DREWS

**CPRM
BELO HORIZONTE
1995/96**

PHL
014228
2007

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

RAIMUNDO DE BRITO
MINISTRO DE ESTADO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CARLOS OITÍ BERBERT
PRESIDENTE

IDELMAR DA CUNHA BARBOSA
DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS

ANTÔNIO JUAREZ MILMANN MARTINS
DIRETOR DE RECURSOS MINERAIS

AUGUSTO WAGNER PADILHA MARTINS
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

GIL PEREIRA DE SOUZA AZEVEDO
DIRETOR DE RELAÇÕES COMERCIAIS

GIUSEPPINA GIAQUINTO DE ARAÚJO
SUPERINTENDENTE DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

ROMMEL DA SILVA SOUSA
CHEFE DA RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

OSVALDO CASTANHEIRA
SUPERINTENDENTE REGIONAL

CLAITON PIVA PINTO
GERENTE DE RECURSOS MINERAIS

GEOFÍSICA APLICADA

ANTONINO JUAREZ BORGES
COORDENADOR

SUMÁRIO

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	01
3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS.....	02
3.1 - Geologia Local.....	02
3.2 - Características Hidrogeológicas	02
4. EXECUÇÃO.....	03
4.1 - Equipe Executora	03
4.2 - Trabalhos de Campo.....	03
4.3 - Interpretação dos Dados	03
5. METODOLOGIA APLICADA.....	03
6. RESULTADOS OBTIDOS.....	04
6.1 - Caminhamento Elétrico.....	04
6.2 - Sondagens Elétricas Verticais	04
7. CONCLUSÕES	05
8. BIBLIOGRAFIA	05

ANEXOS

20 Mapas Diversos

11 Interpretações de Sondagens Elétricas Verticais

1. INTRODUÇÃO

A Fundação Nacional de Saúde - FNS e a CPRM - O Serviço Geológico do Brasil, firmaram o contrato de prestação de serviços de N° 090/PR/95, visando a prospecção e captação de água subterrânea, no Distrito de Surpresa, Município de Guajará-Mirim, tendo como base a execução de levantamento geofísico para a indicação de alvos favoráveis à perfuração de poços tubulares.

Surpresa é uma vila com aproximadamente 1.000 habitantes, com uma extensão urbana de 1,5 x 0,5km², situada na foz do rio Guaporé com o rio Mamoré, 130km à montante de Guajará-Mirim no sentido sul-sudeste.

Sua priorização pela FNS para a prospecção de água se deve ao fato de estar numa região fronteira e com grandes atrativos para a implantação de atividades de ecoturismo, desde que ali se tenha uma infra-estrutura básica para tal, sendo o suprimento de água potável fator preponderante.

A opção para a exploração de aquíferos subterrâneos se justifica por propiciarem um abastecimento com água de ótima qualidade e que dispensa os elevados custos inerentes ao tratamento de águas fluviais.

A área em questão está assentada sobre terrenos Terciários - Quaternários, capeando rochas do Complexo Jamari e quartzitos, provavelmente da Formação Mutum-Paraná. Neste ambiente geológico, optou-se pela aplicação de geofísica, através de eletrorresistividade, a fim de se detectar estruturas de subsuperfície favoráveis ao armazenamento de água, tais como, paleovales, e zonas de falhas e fraturas, subjacentes à cobertura sedimentar.

Os trabalhos de campo foram executados pela equipe de geofísica do CGA - SUREG/BH, contando com apoio técnico e operacional da SUREG/MA-REPO, sendo as operações de campo realizadas no período de 03 a 11/11/95, com a cobertura de 4.800m de Caminhamento Elétrico e 11 Sondagens Elétricas Verticais. Com intuito de fornecer resultados imediatos, a interpretação dos dados foi feita logo após os trabalhos de campo, usando-se o sistema de computação da REPO, sendo indicados alvos para sondagem, cujos furos foram executados em dezembro/95 e janeiro/96.

O presente relatório apresenta os resultados do levantamento geofísico, integrado às informações fornecidas pelo RELATÓRIO FINAL DO POÇO 03 GM-02-RO, SUREG/MA-REPO, de autoria do Geólogo Rommel da Silva Sousa e do Eng. de Minas Ubiraci Fernandes de Moura, que retrata o furo de captação de água executado por indicação da geofísica.

2. OBJETIVOS

Dentro do contexto deste trabalho coube à geofísica fornecer informações adicionais de subsuperfície com a finalidade de demarcar locais promissores para furos de sonda. Tais locais desejou-se, de preferência, dentro o mais

próximo possível do perímetro urbano, visando uma significativa diminuição nos custos de captação e distribuição d'água.

Assim sendo, aplicou-se o método de eletrorresistividade com objetivo de mapear estruturas favoráveis à acumulação de água, como zonas de falhas, fraturas em rochas cristalinas de subsuperfície, bem como, a espessura da cobertura sedimentar, visando a delimitação de paleovales.

3. ASPECTOS GEOLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

A geologia local e as características hidrogeológicas da área, apresentadas abaixo (itens 3.1 e 3.2), foram transcritas do Relatório Final do Poço 03GM-02-RO

3.1 - Geologia Local

O distrito de Surpresa está assentado sobre terrenos Terciários Quaternários capeando rochas do Complexo Jamari e quartzitos, provavelmente, da Formação Mutum-Paraná.

O perfil do poço 03GM-02-RO, assim como o do poço 03GM-01-RO, começa com uma cobertura areno-argilosa com níveis lateríticos no topo, passando à base da seqüência para intercalações de níveis arenosos finos, médios a grosseiros, pouco argilosos e espessura total do pacote variando de 35 a 50m.

Sob o pacote sedimentar aparece uma rocha de cor cinza escura a cinza esverdeada, granulação média a grossa, com notável foliação metamórfica rica em anfibólios e plagioclásios, com pintas de sulfetos metálicos.

3.2 - Características Hidrogeológicas

Aparentemente o material arenoso, principalmente a fração grosseira entre os 20m e 35m, mostra uma grande favorabilidade para reter e fornecer água, principalmente numa região onde a precipitação pluviométrica anual supera os 2.000mm. Provavelmente, a presença de fração argilosa contribui para a sua baixa permeabilidade pois, tanto neste poço como na primeira sondagem, a vazão foi inferior a 2,0m³/h, dificultando a limpeza dos mesmos. Como a geofísica definiu um eixo de um paleovale neste local, projetamos o poço para perfurar o cristalino, pois esses paleovales, como os atuais, estão condicionados geralmente a sistemas de fraturas. O sucesso foi total, aumentando a vazão do poço para 20,05m³/h com vazão específica de 1,10m³/h/m. As principais entradas de água acontecem dos 43,80m a 50,00m de profundidade.

4. EXECUÇÃO

Os trabalhos foram executados no período de 3/11 a 11/11/95 por uma equipe da CPRM composta de técnicos da SUREG-BH e REPO, a saber:

4.1 - Equipe Executora

SUREG/MA - REPO: Geólogo: Mauro Reis

SUREG/BH: Geofísico : Michael G. P. Drews
Prospector : Júlio de Freitas F. Vasques
Aux.Técnico: Maurício Vieira Rios

4.2 - Trabalhos de Campo

Foi utilizado nesta campanha o eletrorresistivímetro - ER/CPRM/ DIGEOF para medições das resistividades aparentes do subsolo, usando-se Caminhamento Elétrico e Sondagens Elétricas Verticais.

Com o Caminhamento Elétrico dipolo-dipolo, foram cobertos 6 perfis, perfazendo o total de 4800m, com espaçamento entre as leituras AB = MN = 50m, em 6 níveis de profundidade (n = 6).

As Sondagens Elétricas Verticais (SEV's) foram realizadas em 11 locais previamente escolhidos acompanhando os perfis supracitados, para fins de balizamento dos mesmos. Aplicou-se o arranjo Schlumberger com AB de até 600m.

4.3 - Interpretação dos Dados

Os dados adquiridos foram processados logo após a conclusão da etapa de campo, no período de 15 a 20/11/92, usando-se os softwares GEOSOFT, para Eletrorresistividade, sendo produzidos um conjunto de 31 mapas, pseudo-seções e curvas das Sondagens Elétricas Verticais, que permitiram uma interpretação expedita dos dados, com a indicação de alvos para o imediato início das sondagens mecânicas. Esta agilização na apresentação dos resultados, deve-se também ao excelente apoio fornecido pela SUREG/MA-REPO.

5. METODOLOGIA APLICADA

Com o Caminhamento Elétrico procurou-se mapear as estruturas subsuperficiais de forma a se ter como resultado, Pseudo-Seções da distribuição das resistividades aparentes no subsolo e, em consequência, o feitiço estrutural da área em curso.

As Sondagens Elétricas Verticais tiveram por finalidade definir o controle das profundidades através de interpretação quantitativa baseada no modelo de estratos horizontais. Todavia, neste ambiente geológico a interpretação pode ser prejudicada em vista da heterogeneidade do subsolo, revelada pelas pseudo-seções. As sondagens elétricas nesta área ficam sujeitas às influências devidas às descontinuidades laterais, que se manifestam como deformações nas curvas de resistividade, razão pela qual, diversas curvas de SEV's são difíceis ou até impossíveis de serem interpretadas.

6 RESULTADOS OBTIDOS

6.1 - Caminhamento Elétrico:

Os resultados dos 4800m de perfis estão apresentados em anexo, sob a forma de Pseudo-Seções de Resistividade Aparente, e Mapas de Resistividade e Topo do Embasamento, cuja análise permite tecer as seguintes considerações:

- as resistividades dominantes possuem valores que vão de 7 a 51.000 ohm-m correspondentes a níveis argilosos e rocha sã, respectivamente;
- as descontinuidades subverticais reveladas nas pseudos-seções, podem ser atribuídas a contatos litológicos, alguns dos quais a serem verificados mais detalhadamente pela geologia;
- a distribuição regular dos perfis e das sondagens elétricas permitiram a elaboração de mapas de contorno de resistividade, topo do embasamento, etc., a partir dos quais foi possível delimitar paleovales e seus eixos principais, como zonas favoráveis ao armazenamento de água.
- outrossim, todas as pseudo-seções contêm as indicações dos locais das SEV's e faixas indicadas para furos, de forma a facilitar a correlação entre as duas metodologias empregadas.

6.2 - Sondagens Elétricas Verticais

As 11 sondagens foram realizadas como apoio à interpretação das pseudo-seções. As curvas geradas, permitem inferir, de um modo geral, as seguintes características correspondentes às propriedades geológicas/ geoelétricas do subsolo investigado:

- as curvas apresentam deformações que refletem descontinuidades estruturais laterais, correspondentes às falhas, fraturas e contatos litológicos dificultando a interpretação isolada de cada ponto sondado e a correlação entre os mesmos;

- mesmo com estas restrições, foi possível modelar, matematicamente, sondagens com 4 a 6 camadas, até o embasamento (40 a 60m) com resistividades variando de 40 ohm-m até infinito, obtendo-se ajustes aceitáveis entre as curvas medidas e calculadas;
- neste contexto, a correlação entre os resultados das sondagens e do caminhamento elétrico, apenas confirmam a heterogeneidade geológica e as descontinuidades mostradas nas pseudo-seções.

7. CONCLUSÕES

Os resultados permitiram delimitar uma área como a mais promissora para investigação por sondagem mecânica, com necessidade de furos de 60-80 metros levando-se em conta que as profundidades teóricas calculadas, podem sofrer variações de até 30% em relação às profundidades reais. No interior desta área foram delimitados dois eixos de paleovales, com a indicação de quatro locais para furos de captação (ver Mapa de Interpretação de Dados e Indicações para Sondagem).

Tendo como base a localização dos paleovales, foi programado o Poço 03GM-02-RO, para atingir o cristalino, pois estes paleovales, como os atuais, então correlacionados a sistemas de falhas e fraturas. O sucesso foi total, tendo em vista a obtenção de uma vazão de 20,05m³/h com entradas de água a 43,80m e 50,00m de profundidade.

Os resultados da geofísica e das sondagens mecânicas, mostram uma correlação plenamente satisfatória. Foi confirmada a existência dos paleovales definidos pelo Caminhamento Elétrico e Sondagens Elétricas Verticais, sendo, as profundidades estimadas para as diferentes camadas e rocha são, compatíveis com os materiais amostrados pelo poço.

7. BIBLIOGRAFIA

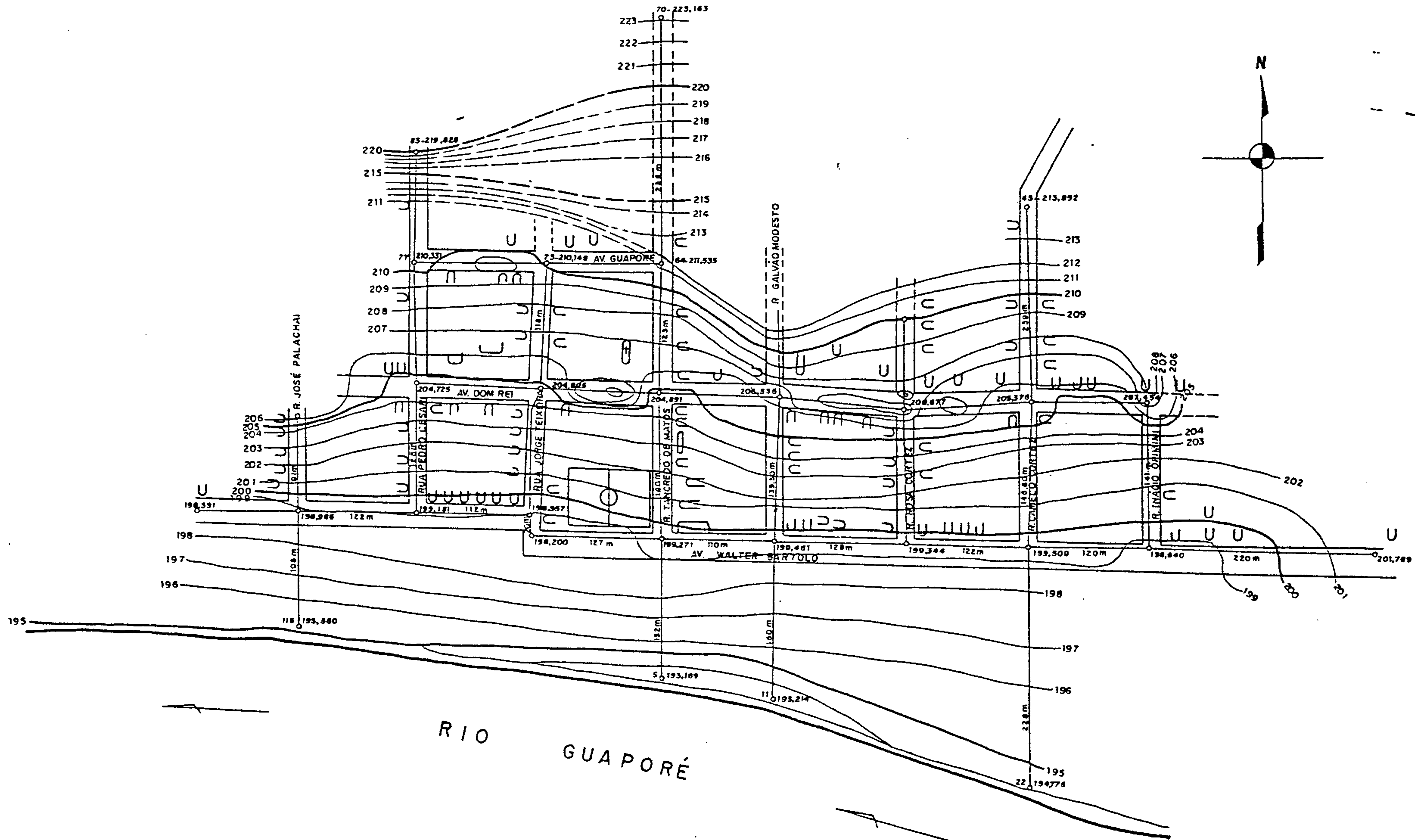
DREWS, M.G.P. - 1993. Prospecção de Aqüíferos no Município de Redenção, PA, CPRM/SUREG-BH, , 5p. il.

DREWS, M.G.P. - 1994. GATE - Peixoto de Azevedo, MT - Prospecção Geofísica de Aqüíferos por Eletrorresistividade, CPRM/SUREG-BH, 5p. il.

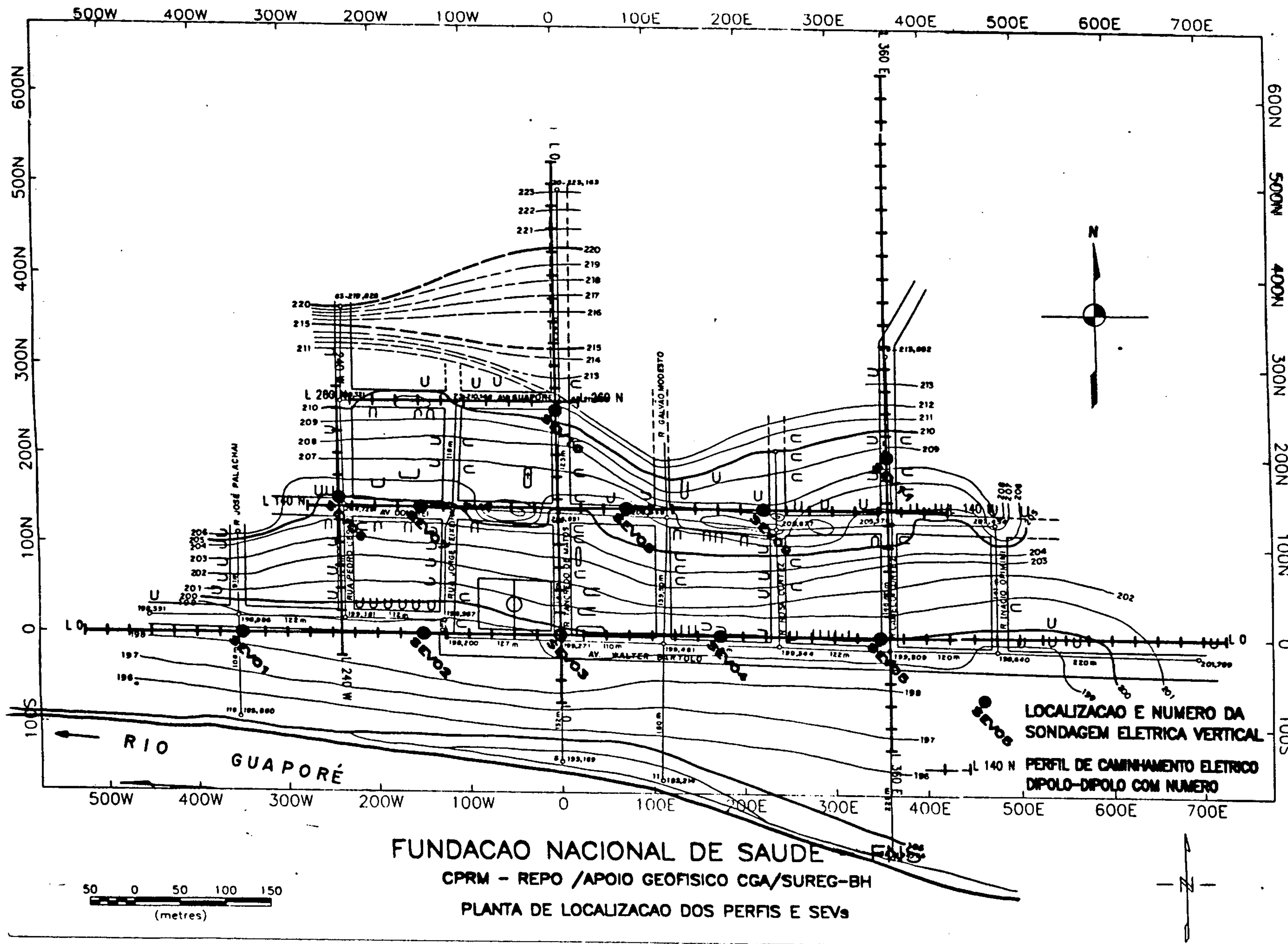
ORELLANA, E. - 1982. Prospeccion Geoeletrica em Corriente Continua, Madrid, Paraninfo, 578 p. il. graf.

SOUSA, R.S.; MOURA, U.F - 1996. Relatório Final do Poço 03GM-02-RO - Relatório Interno da CPRM - SUREG/MA - REPO.

TELFORD, W.M. et al. - 1978. Applied Geophysics, Cambridge, University Bess, 860 p. il. graf.

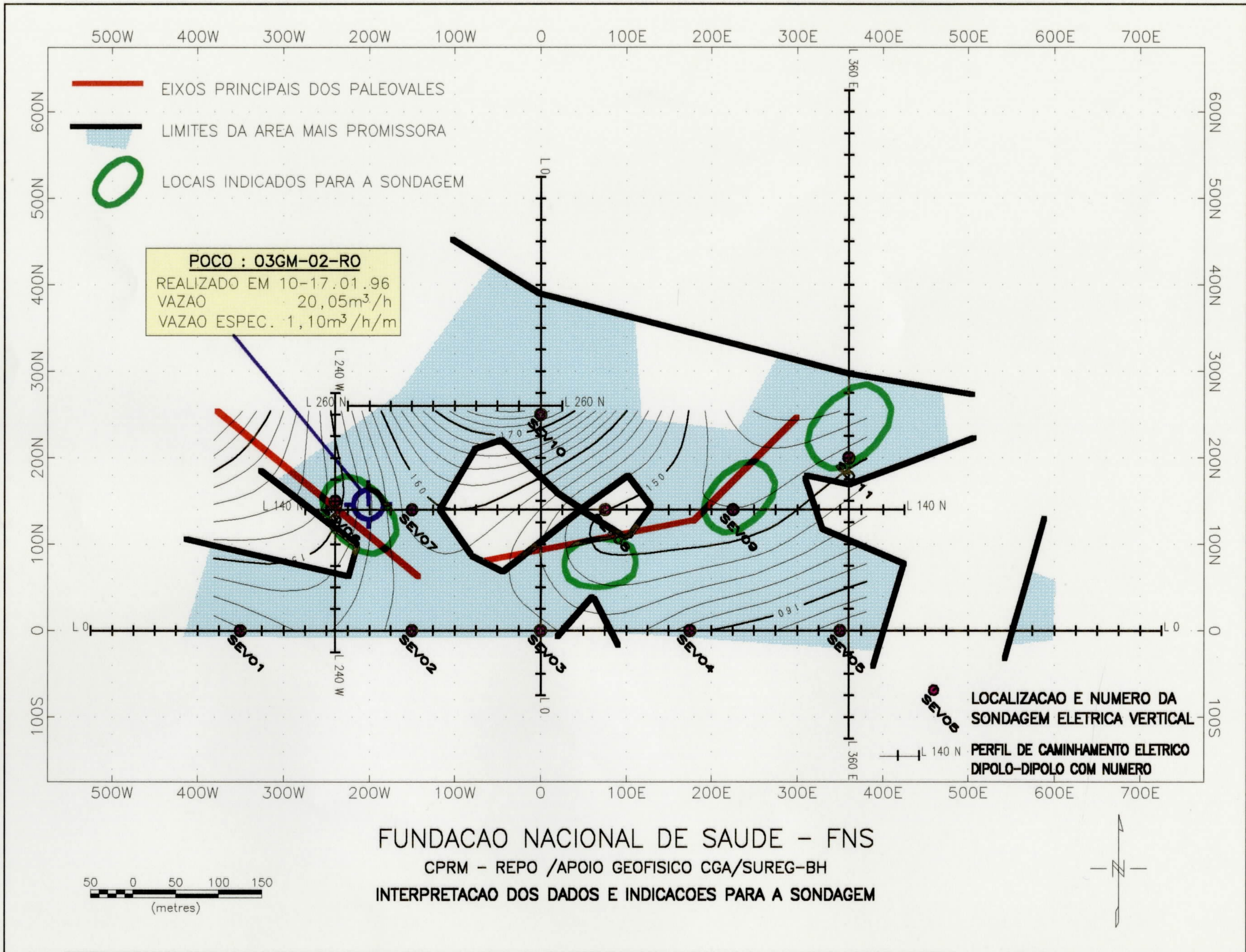


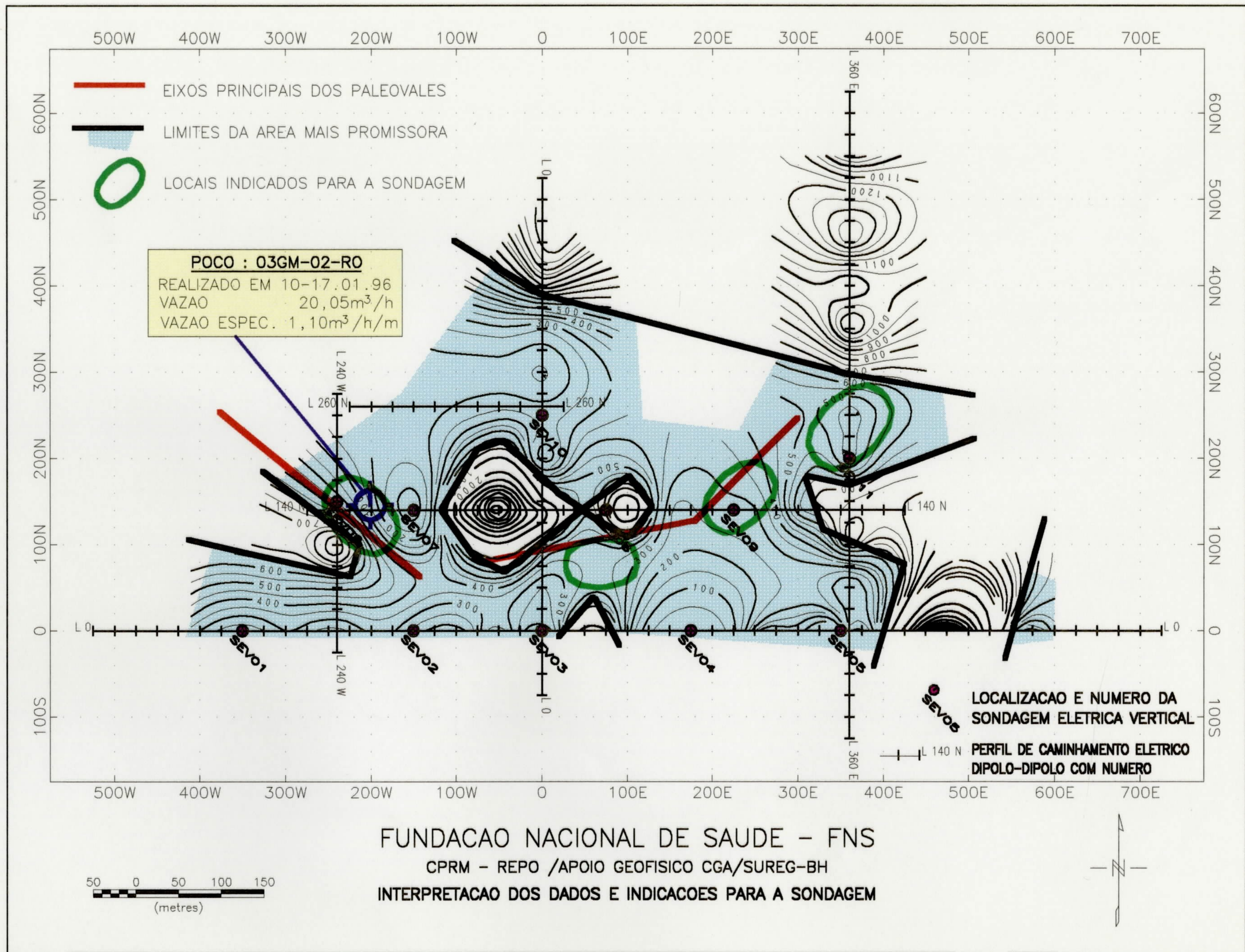
LEVANTAMENTO PLANI-ALTIMÉTRICO E SEMI-CADASTRAL
 DISTRITO "SURPRESA" - G. MIRIM-RO
 ESCALA: 1:5.000

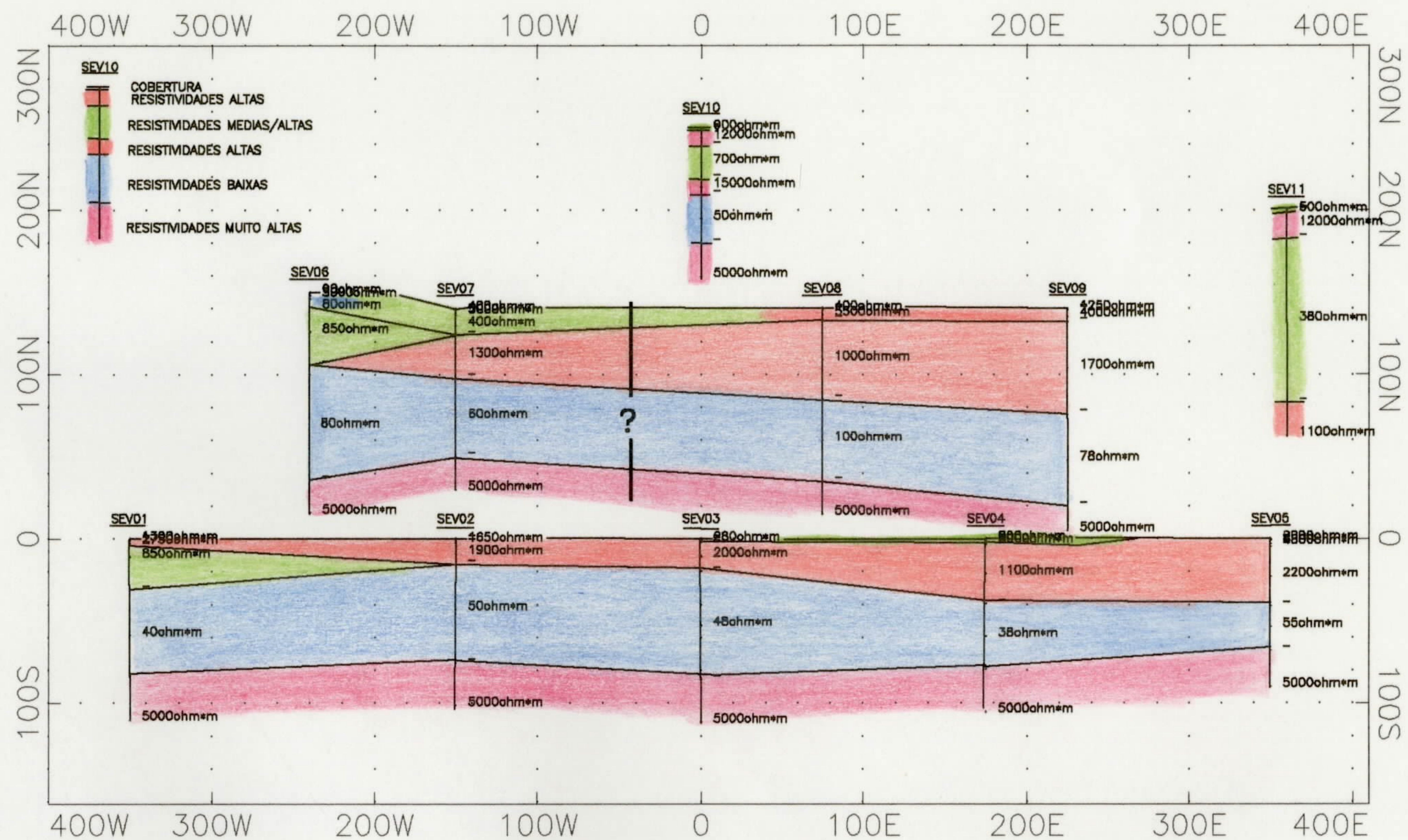


FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 CPRM - REPO / APOIO GEOFISICO CGA/SUREG-BH
 PLANTA DE LOCALIZACAO DOS PERFIS E SEVs

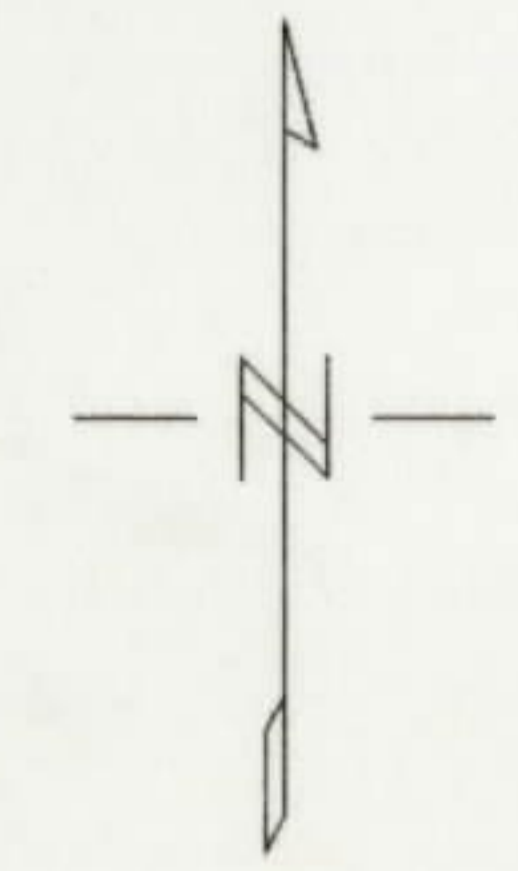
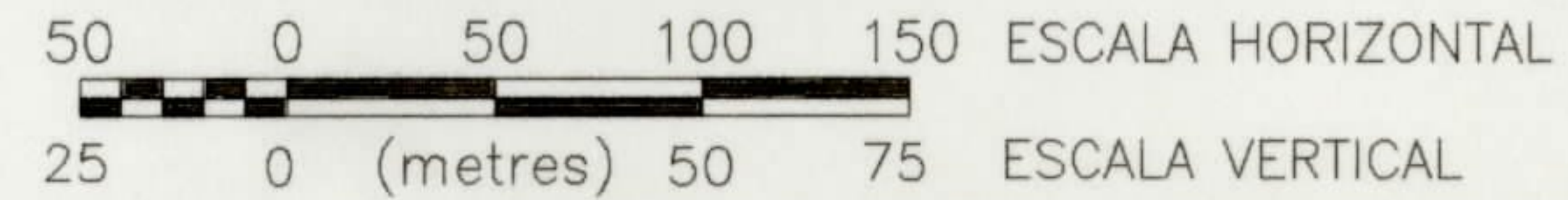
50 0 50 100 150
 (metres)

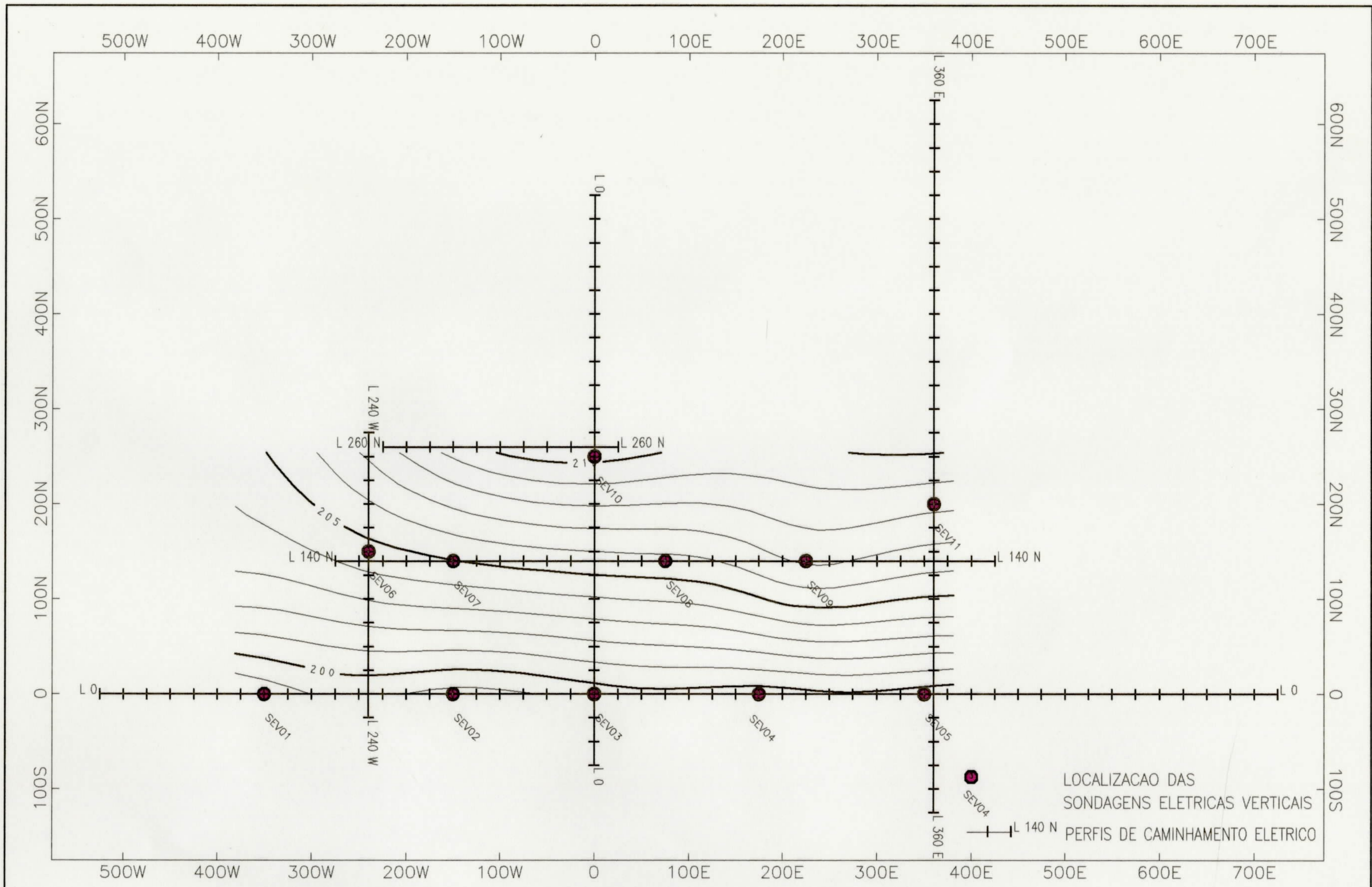




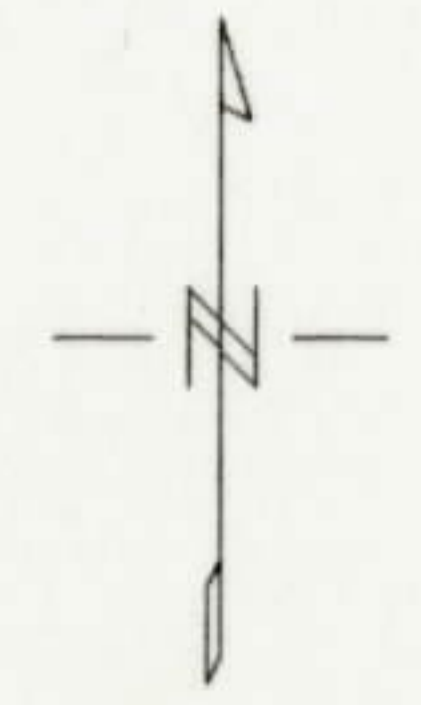
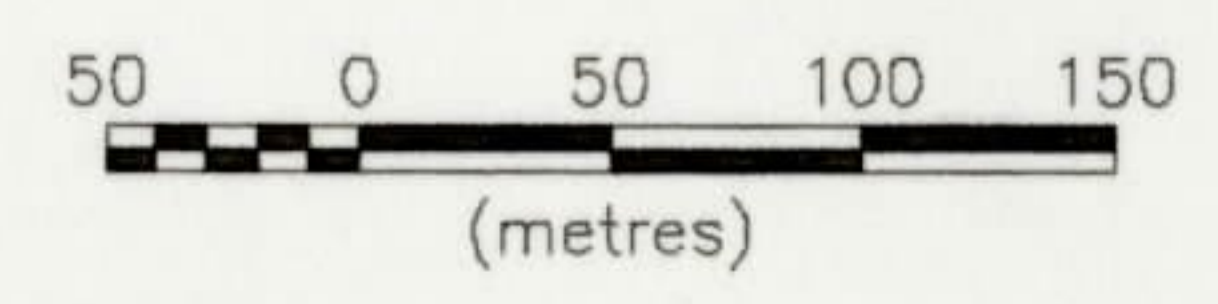


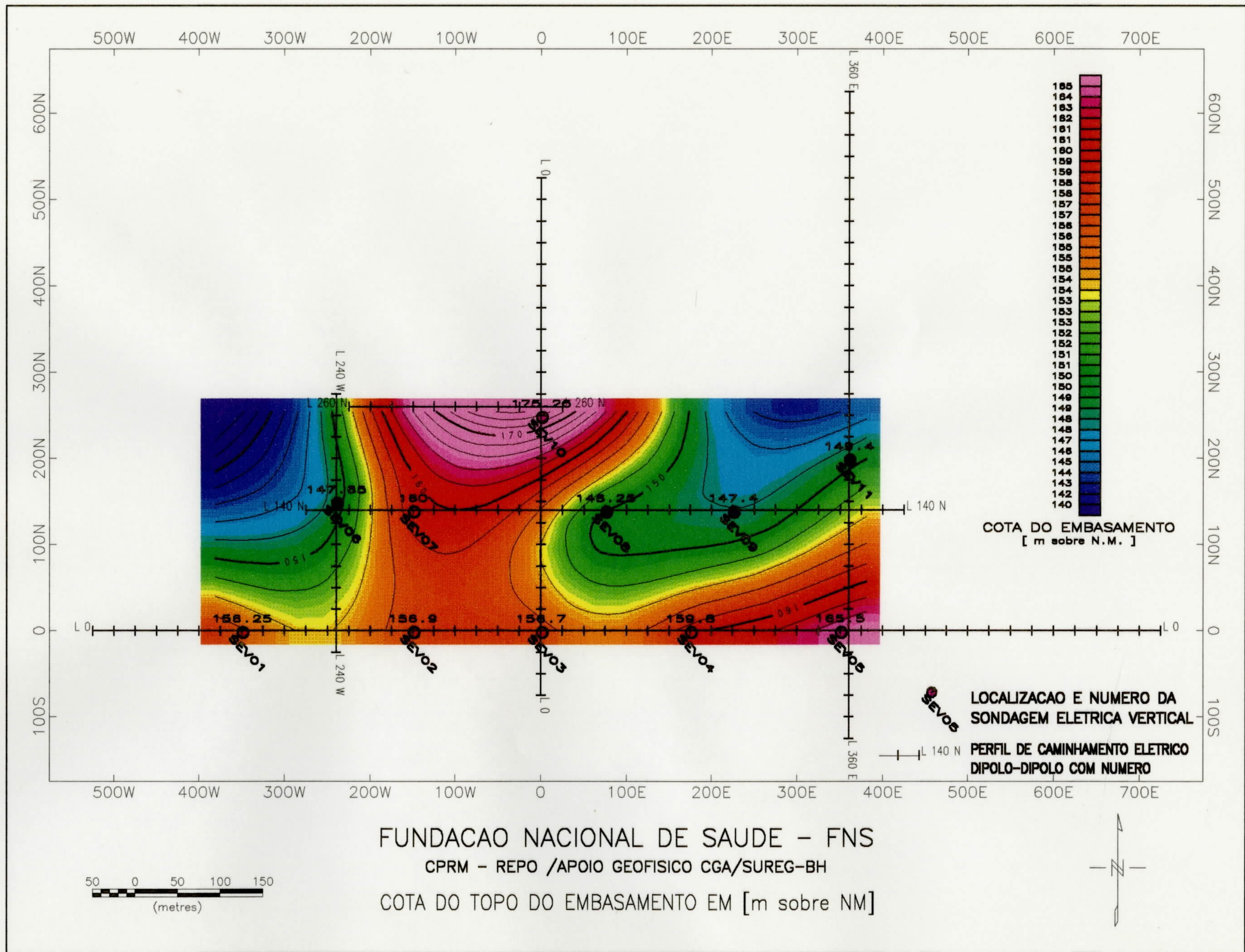
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 CPRM – REPO /APOIO GEOFISICO CGA/SUREG-BH
 SECOES GEOELETRICAS – SURPRESA, RO

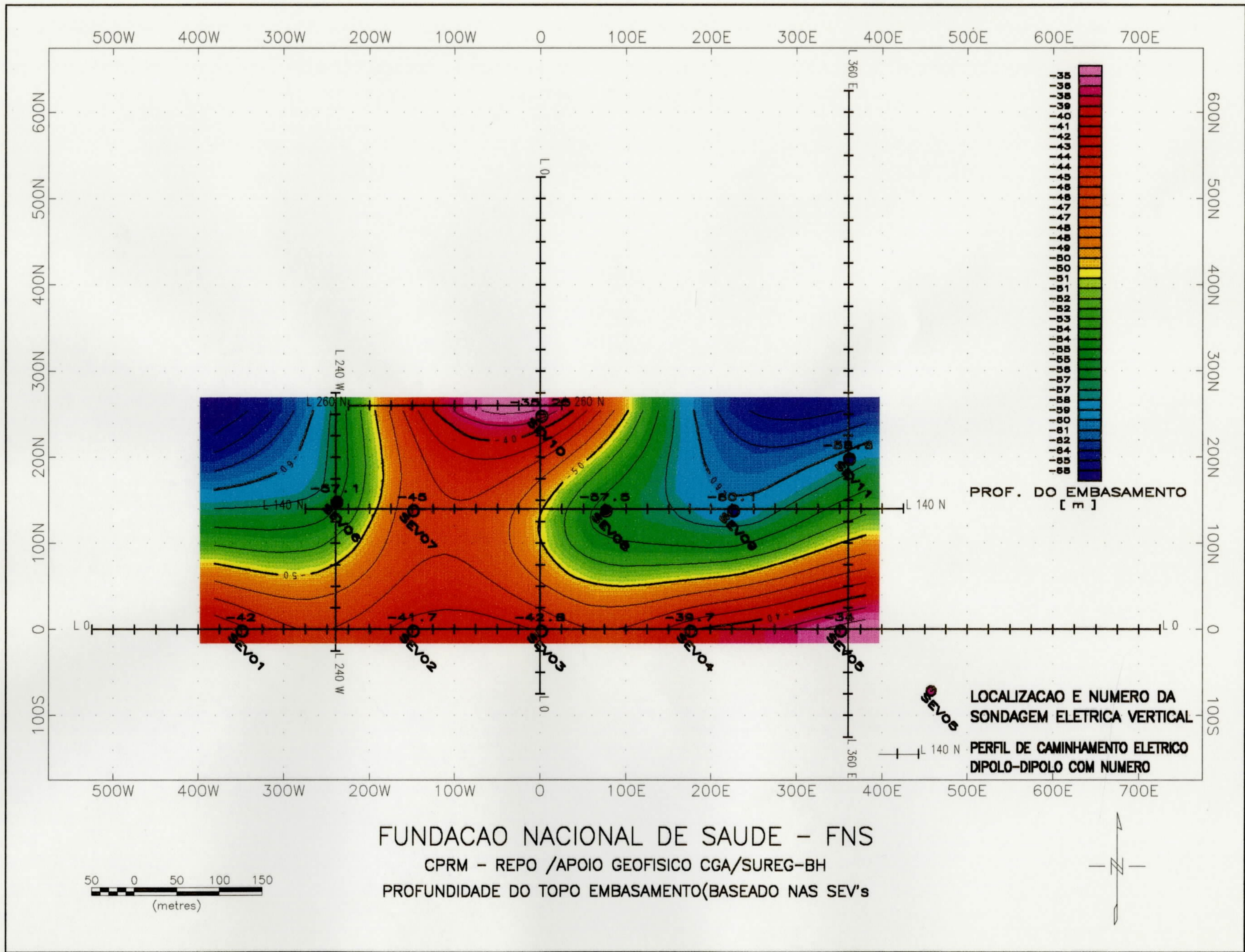


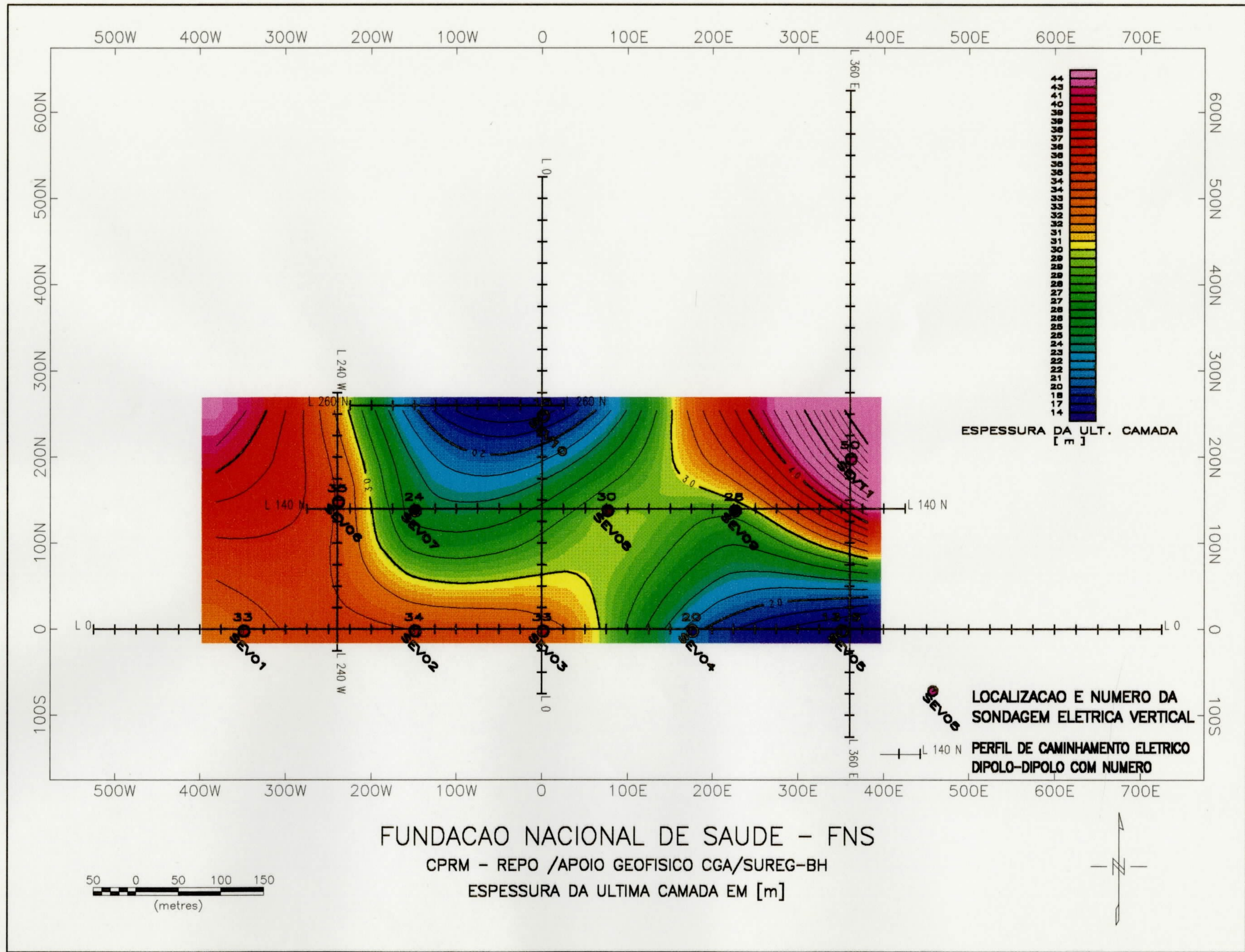


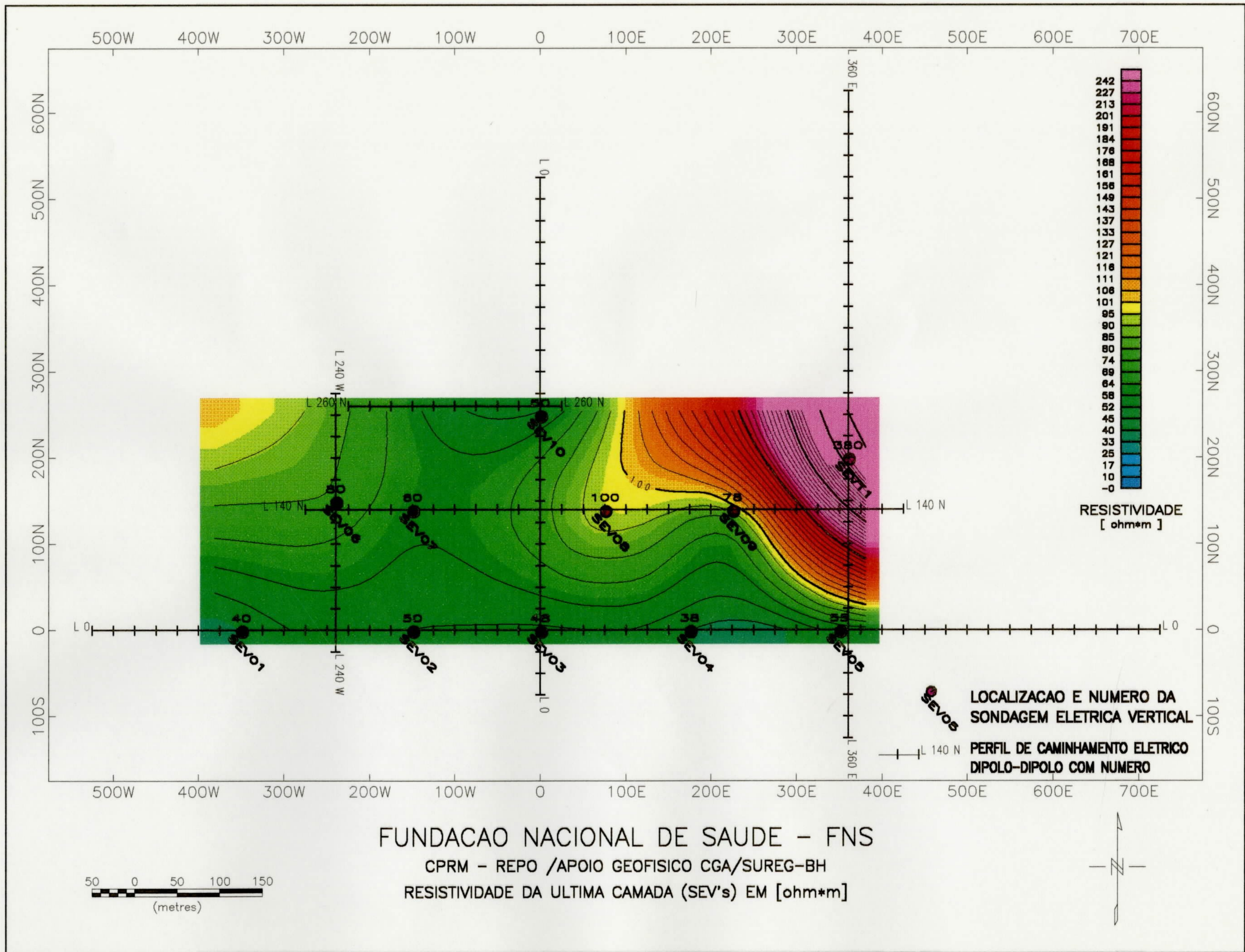
FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - FNS
 CPRM - REPO /APOIO GEOFISICO CGA/SUREG-BH
 COTAS ALTIMETRICAS (BASEADO NO MAPA DA FNS) EM [m]

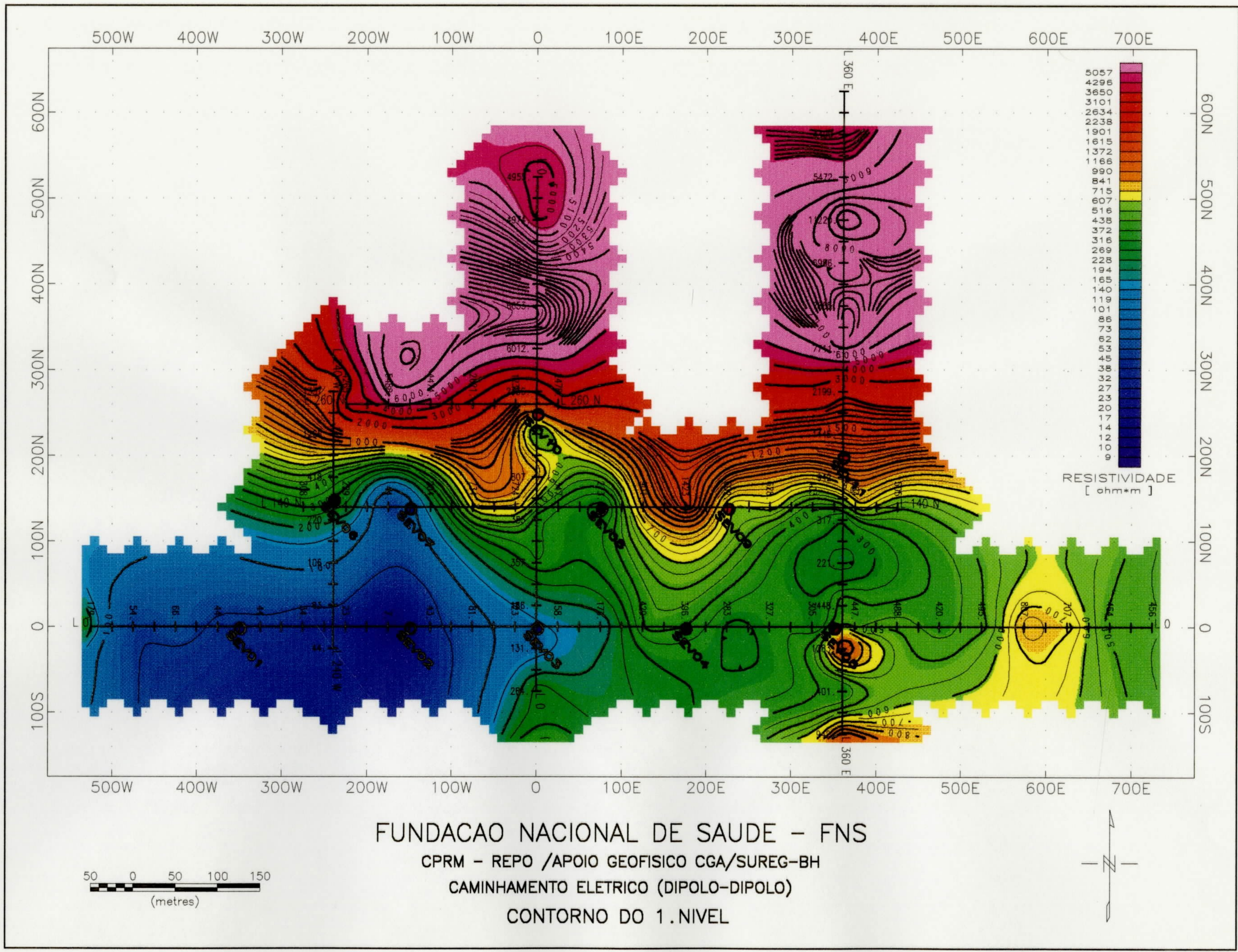


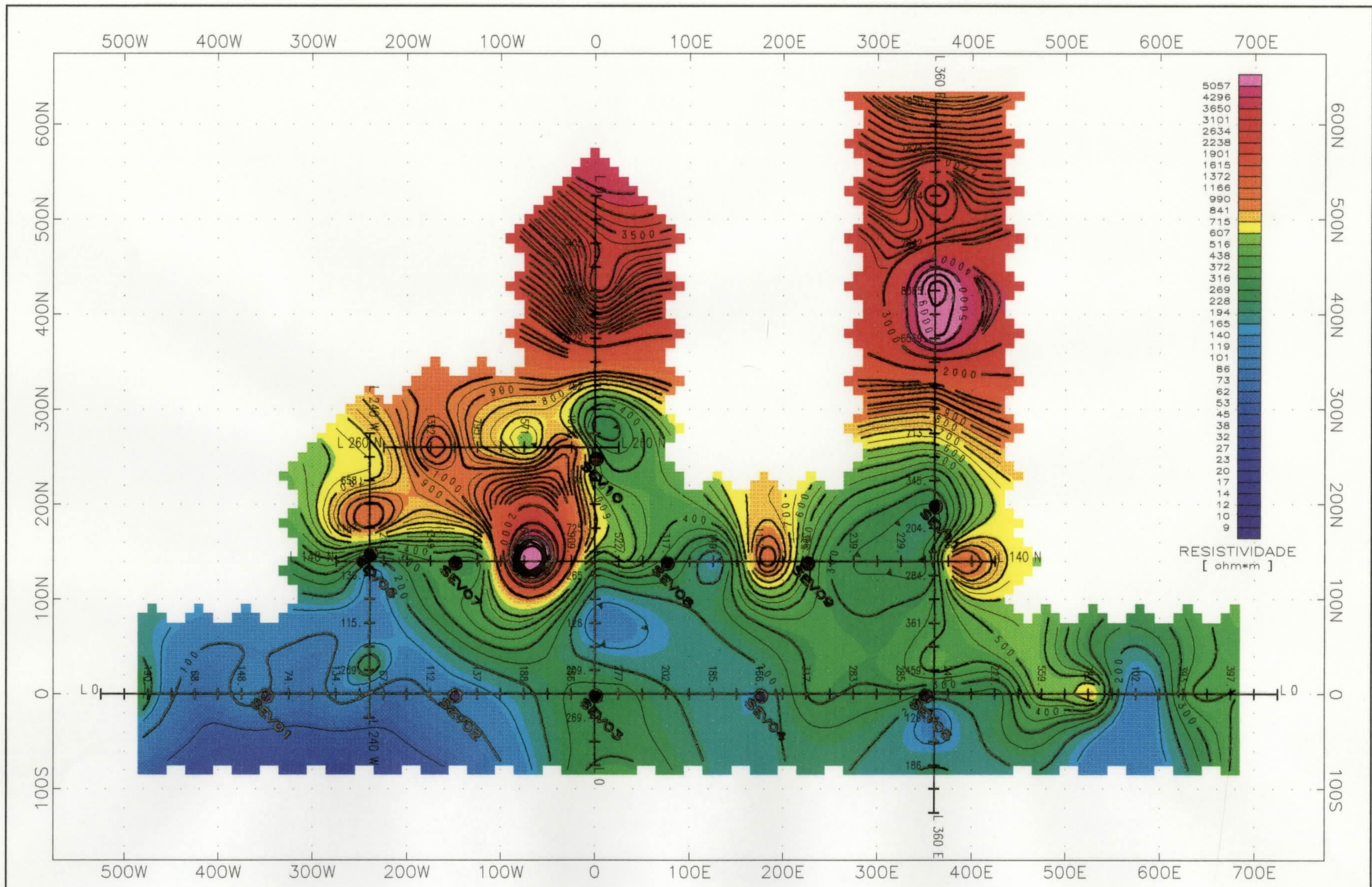




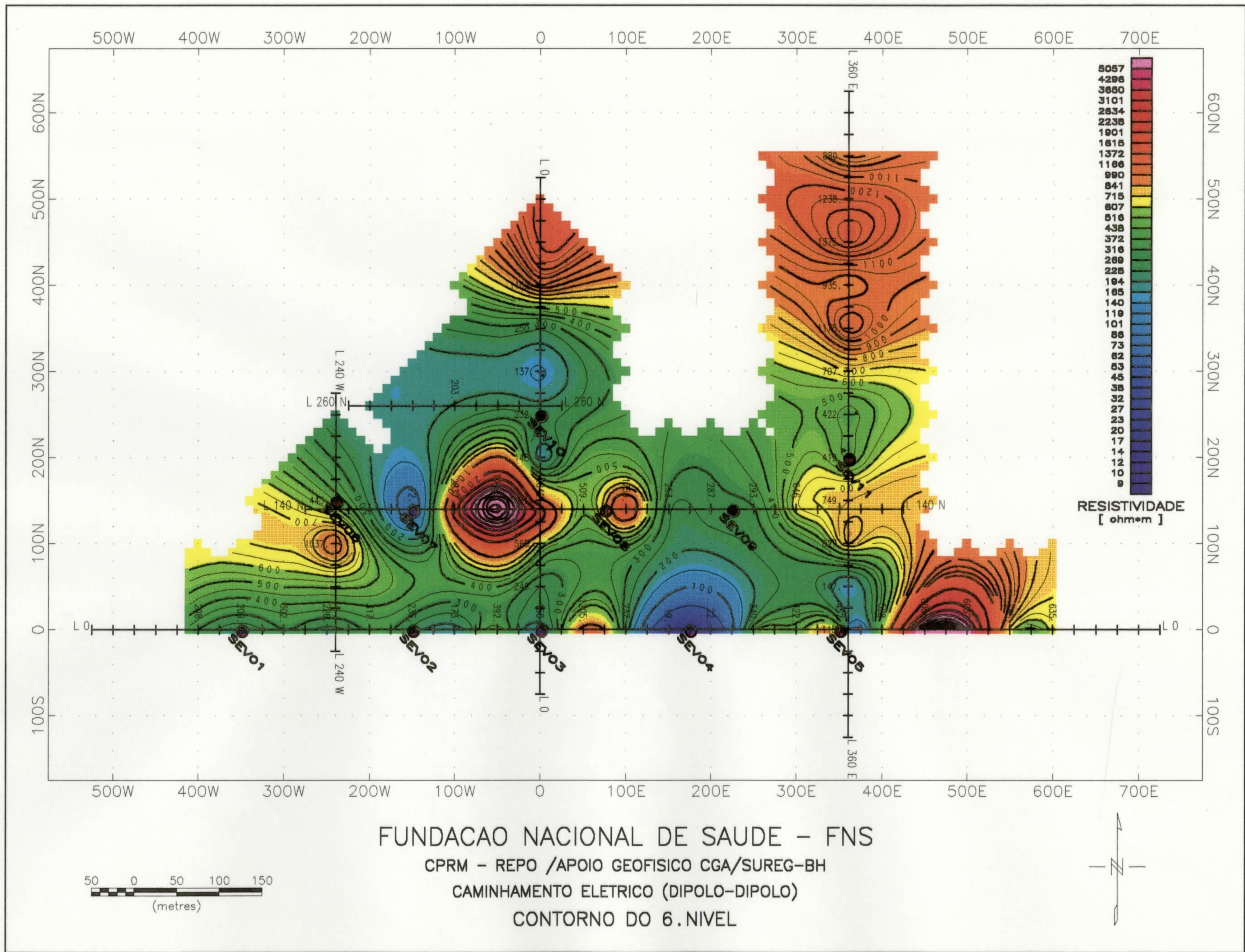




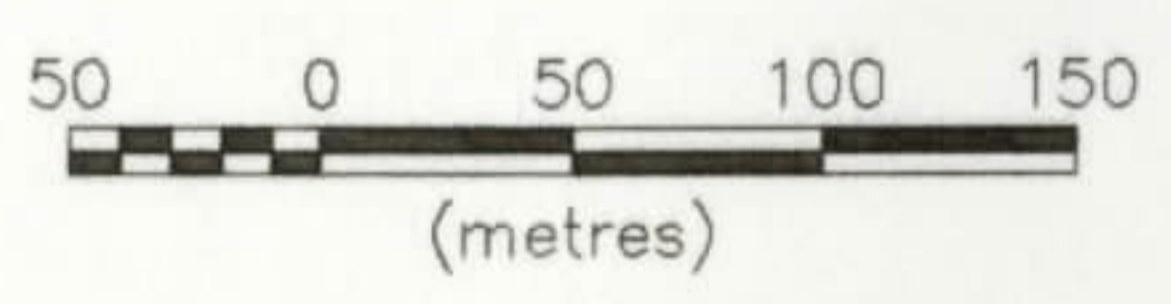


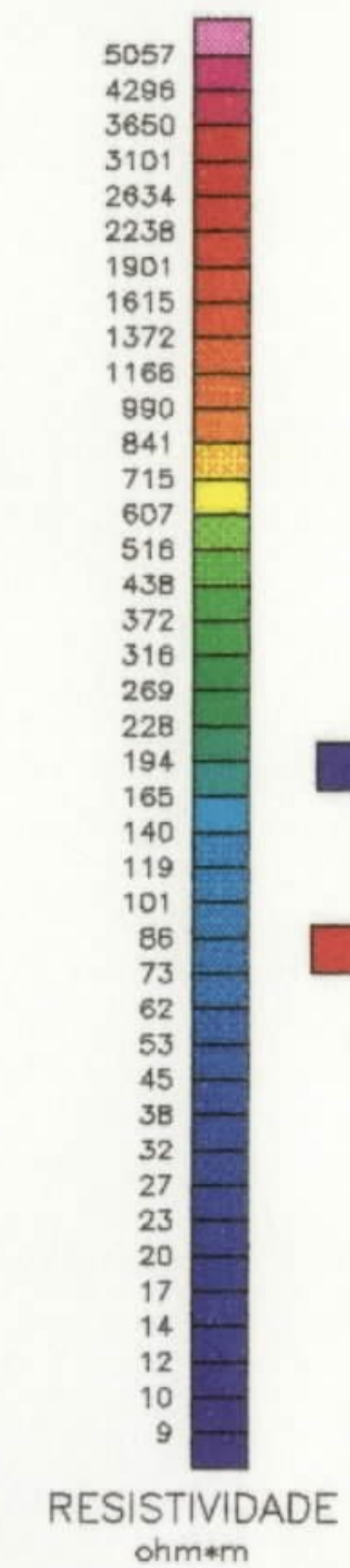
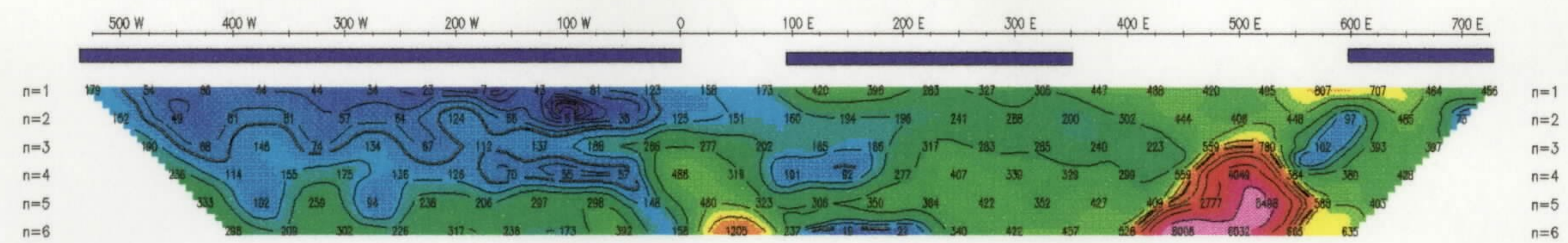
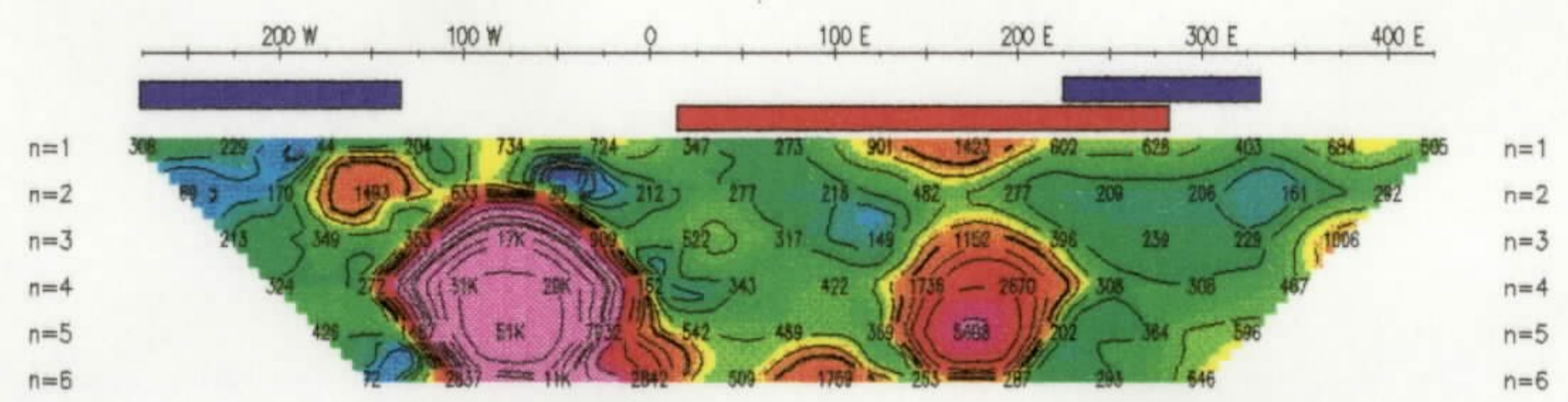
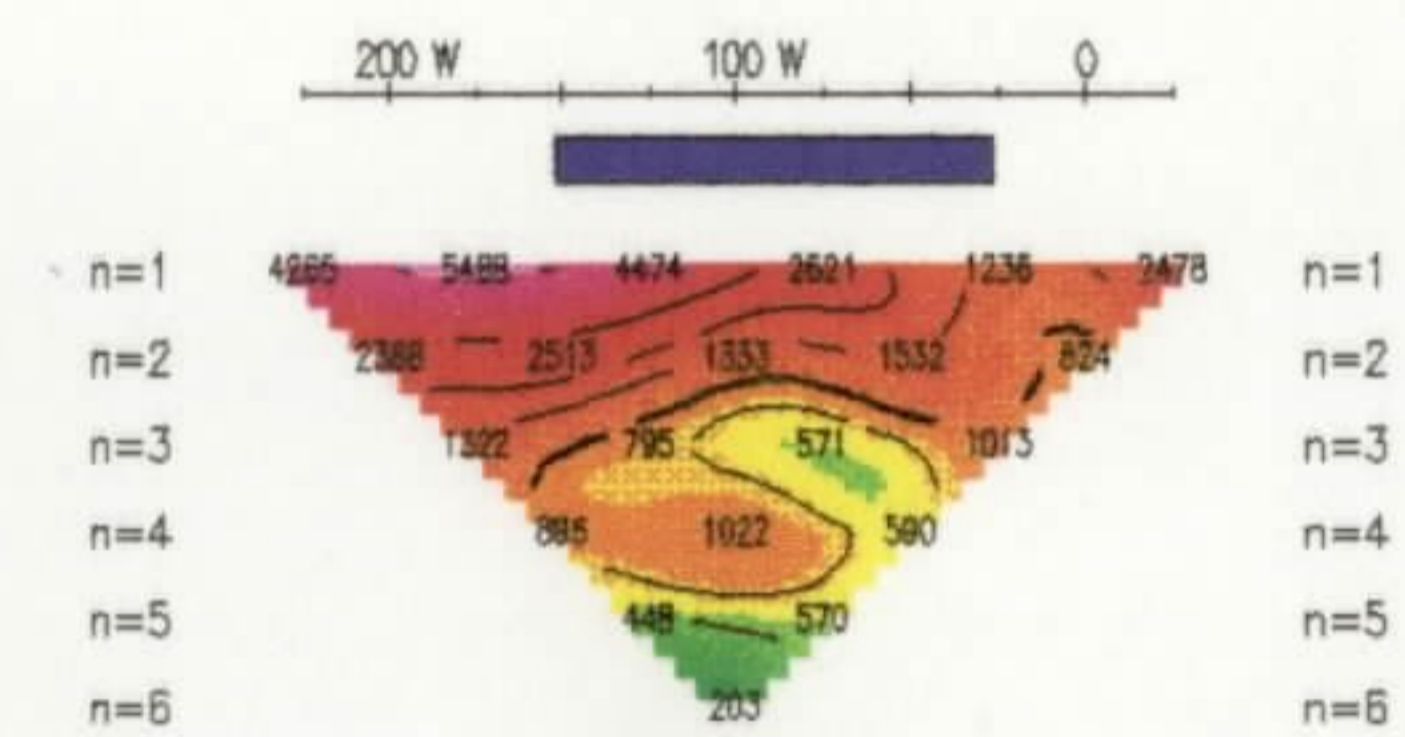


FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - FNS
 CPRM - REPO /APOIO GEOFISICO CGA/SUREG-BH
 CAMINHAMENTO ELETRICO (DIPOLO-DIPOLO)
 CONTORNO DO 3. NIVEL



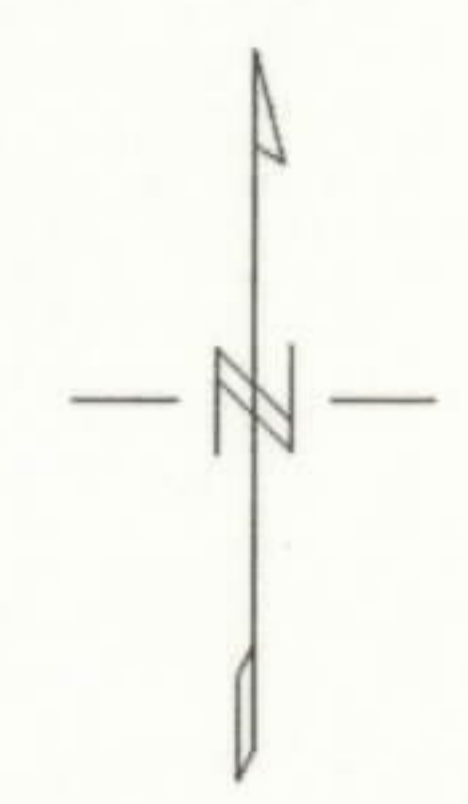
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 CPRM – REPO /APOIO GEOFISICO CGA/SUREG-BH
 CAMINHAMENTO ELETRICO (DIPOLO-DIPOLO)
 CONTORNO DO 6. NIVEL





FAIXA FAVORAVEL PARA SONDAGENS PARA AGUA

FAIXA OBJETO PARA ESTUDOS MAIS APROFUNDADOS



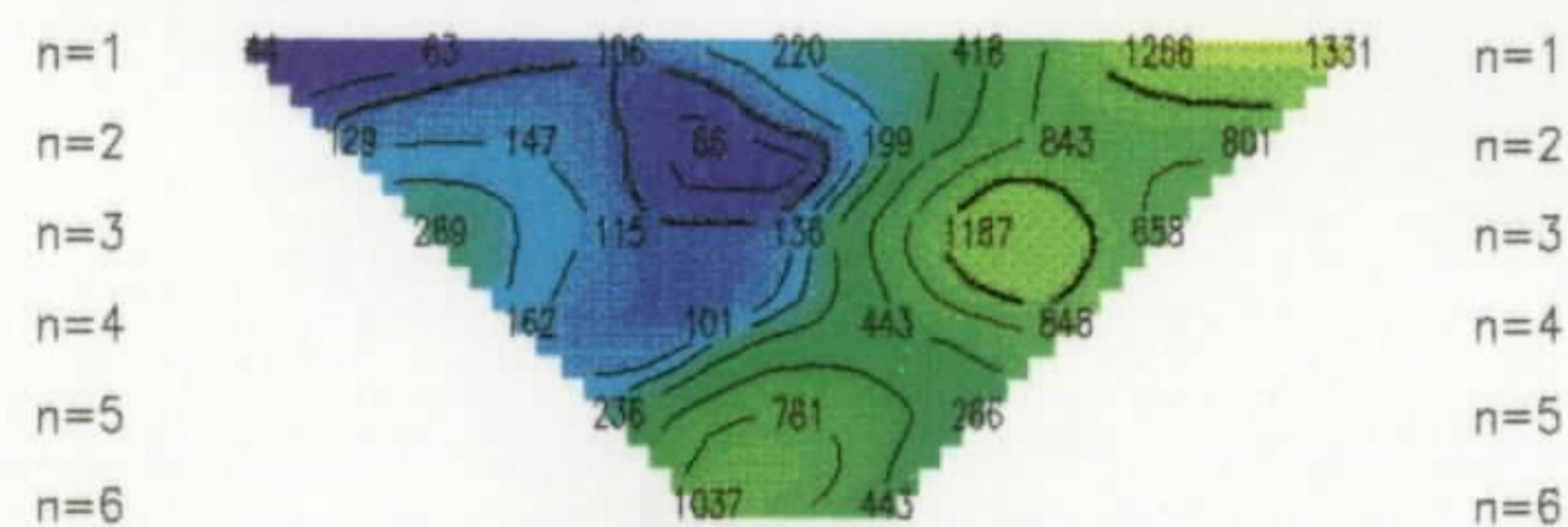
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS

PSEUDO-SECOES DE ELETORESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPOLO-DIPOLO
RESISTIVIDADE [ohm*m]

PROCESSAMENTO E INTERPRETAÇÃO :
CGA / SUREG-BH / CPRM

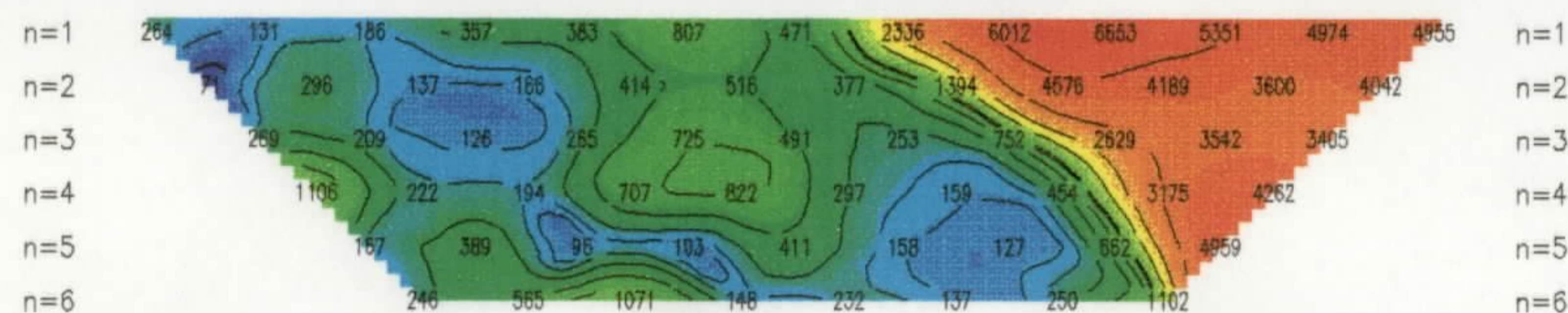
REPO/CPRM - APOIO GEOFISICO SUREG-BH

0 100 N 200 N



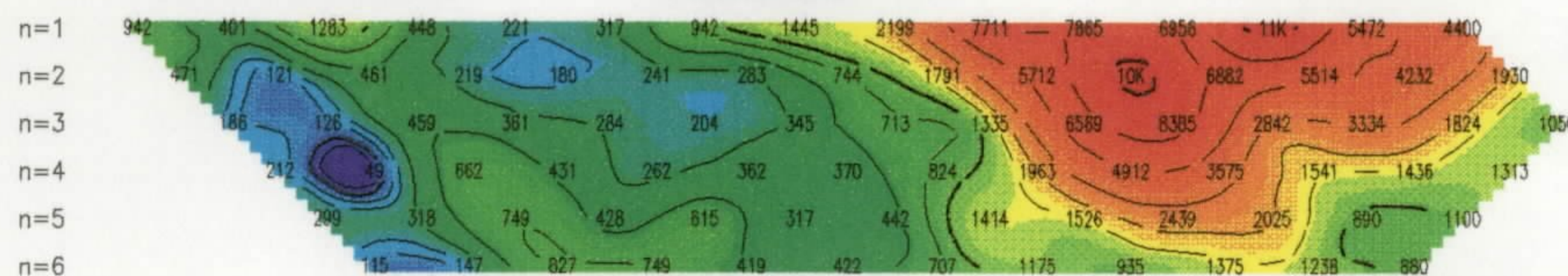
Line 240 W
RUA PEDRO CESARI

0 100 N 200 N 300 N 400 N 500 N

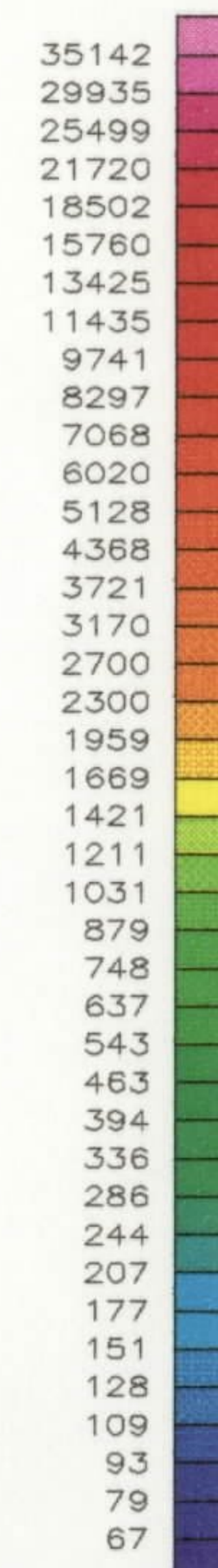


Line 0
AV. TANCREDO DE MATOS

100 S 0 100 N 200 N 300 N 400 N 500 N 600 N



Line 360 E
RUA CARMELO CORTEZ



RESISTIVIDADE
ohm*m



FAIXA FAVORAVEL PARA
SONDAGENS PARA AGUA



FUNDACAO NACIONAL DE SAUDE - FNS

PSEUDO-SECOES DE ELETRORRESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPOLO-DIPOLO
RESISTIVIDADE [ohm*m]

PROCESSAMENTO E INTERPRETACAO :
CGA / SUREG-BH / CPRM

REPO/CPRM - APOIO GEOFISICO SUREG-BH

RESISTIVIDADE

ohm*m



SEV 01

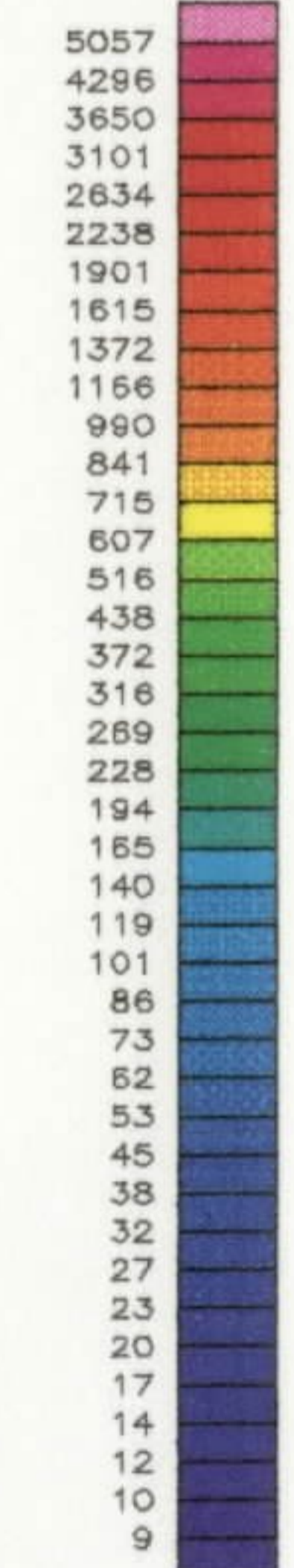
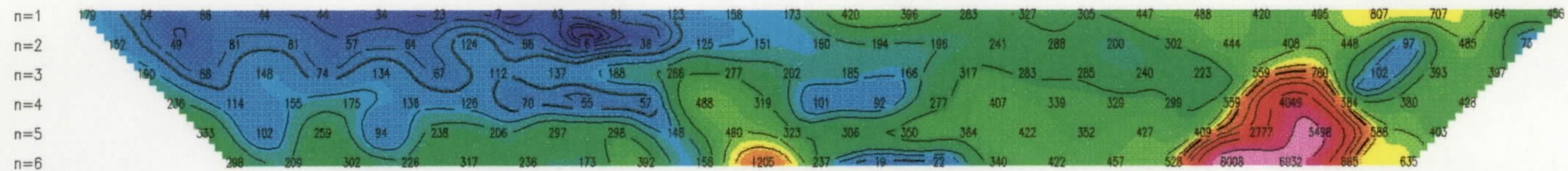
SEV 02

SEV 03

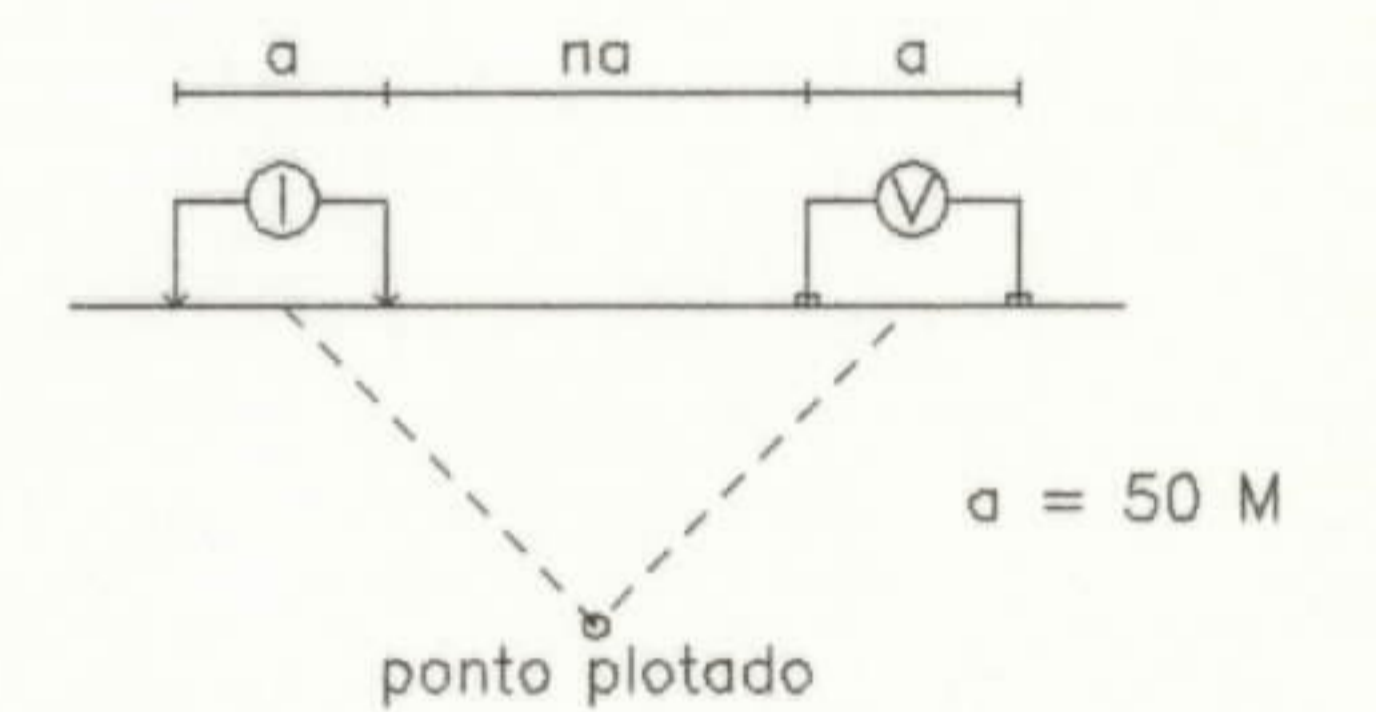
SEV 04

SEV 05

500 W 400 W 300 W 200 W 100 W 0 100 E 200 E 300 E 400 E 500 E 600 E 700 E



Arranjo Dipolo-Dipolo

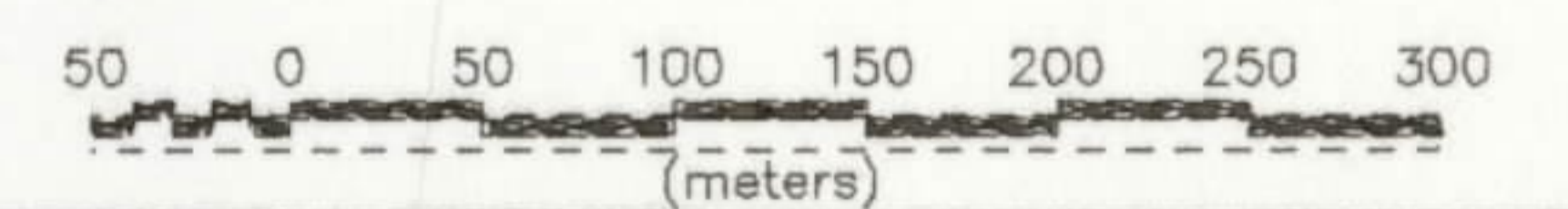


Contornos Logaritmicos 1, 1.5, 2, 5, 7.5, 100, ...

FAIXA FAVORAVEL PARA SONDAGENS PARA AGUA

SEV 03 LOCAL DE SONDAGEM ELETRICA VERTICAL

RESISTIVIDADE ohm*m

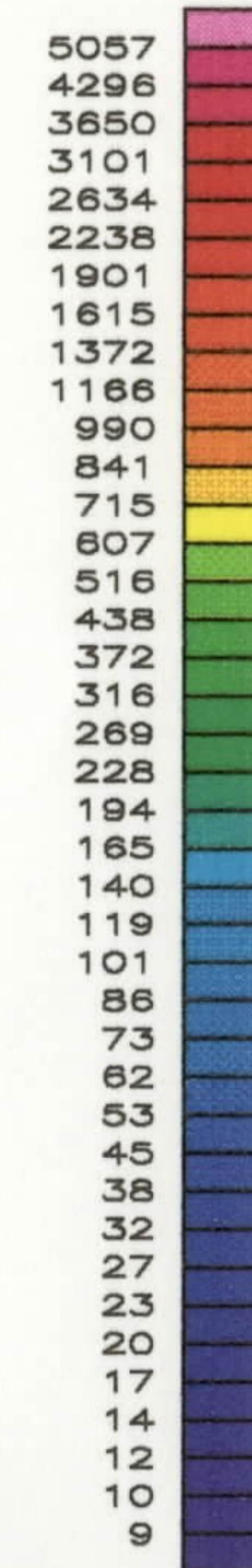
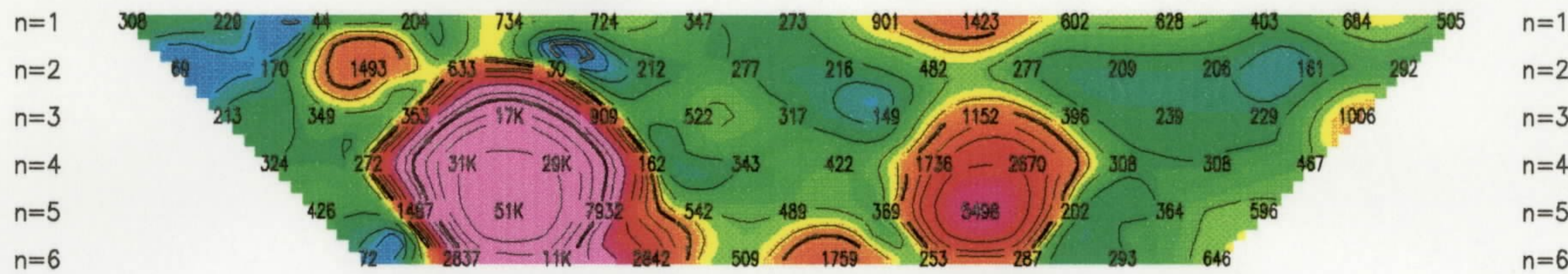
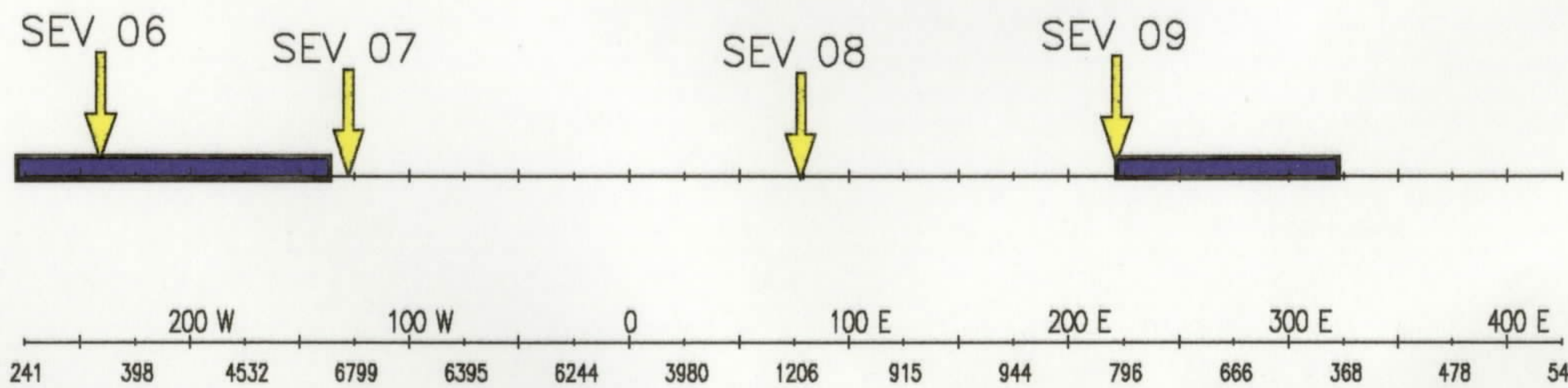


FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
GEOFISICA POR ELETRORRESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPLO-DIPOLO
AV. WALTER BARTELO - PERFIL ON

Data: 95/11/18
 Interpretation: CGA / SUREG-BH / CPRM

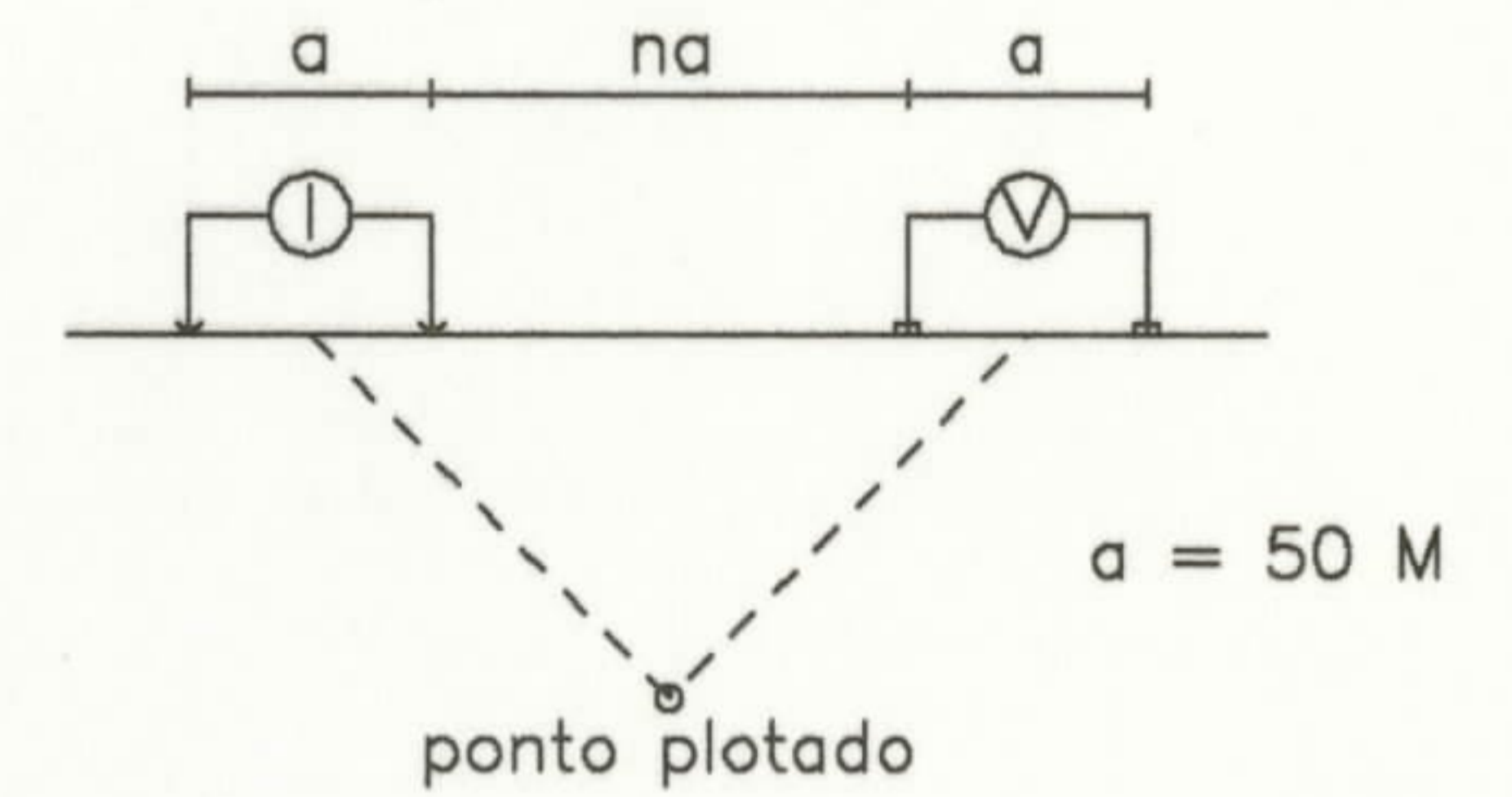
RESIDENCIA PORTO VELHO - REPO / CPRM

RESISTIVIDADE
ohm*m



RESISTIVIDADE
[ohm*m]

Arranjo Dipolo-Dipolo



Contornos Logaritmicos 1, 1.5, 2, 5, 7.5, 100, ...

FAIXA FAVORAVEL PARA SONDAGENS PARA AGUA

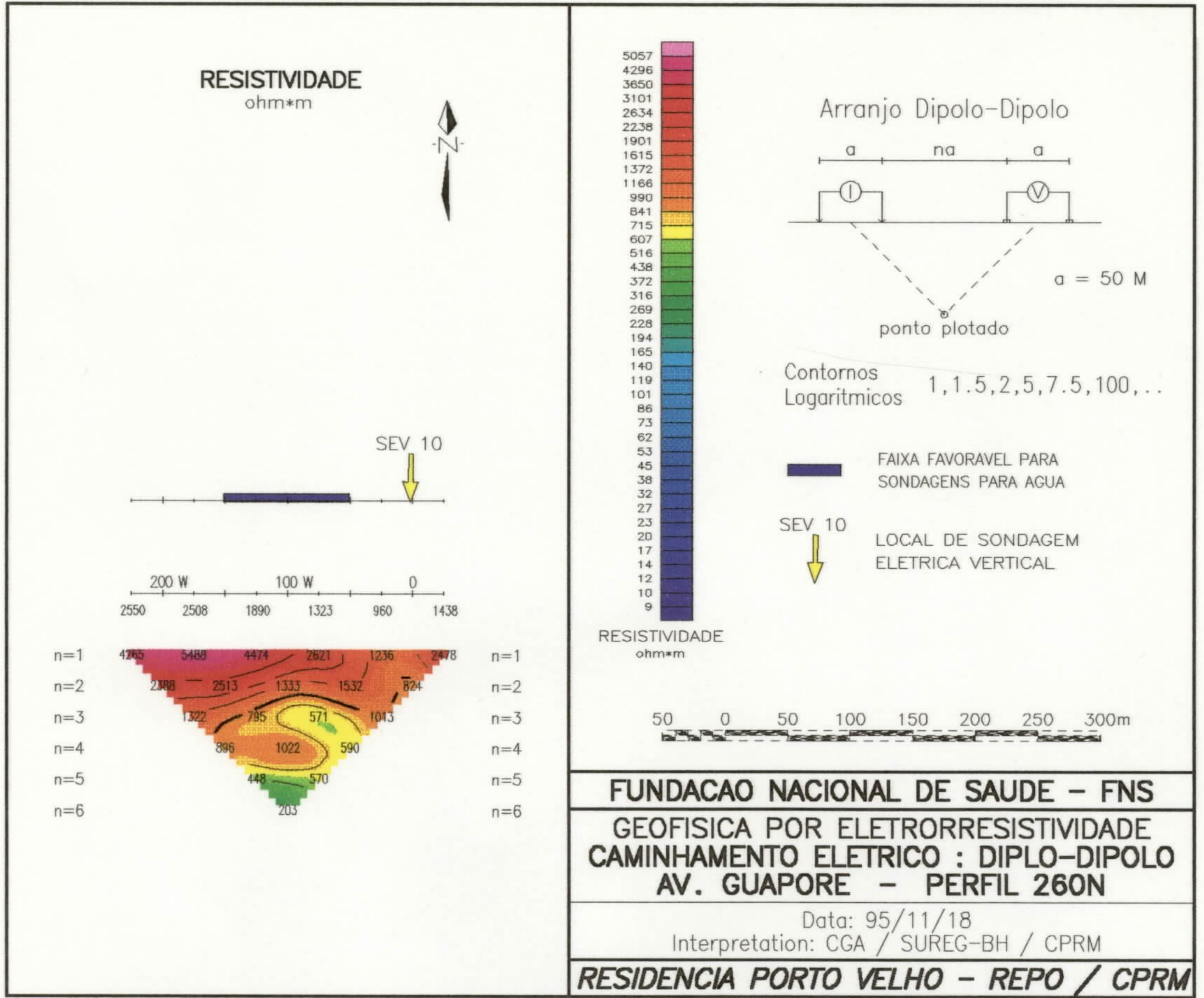
SEV 08 LOCAL DE SONDAGEM ELETRICA VERTICAL

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS

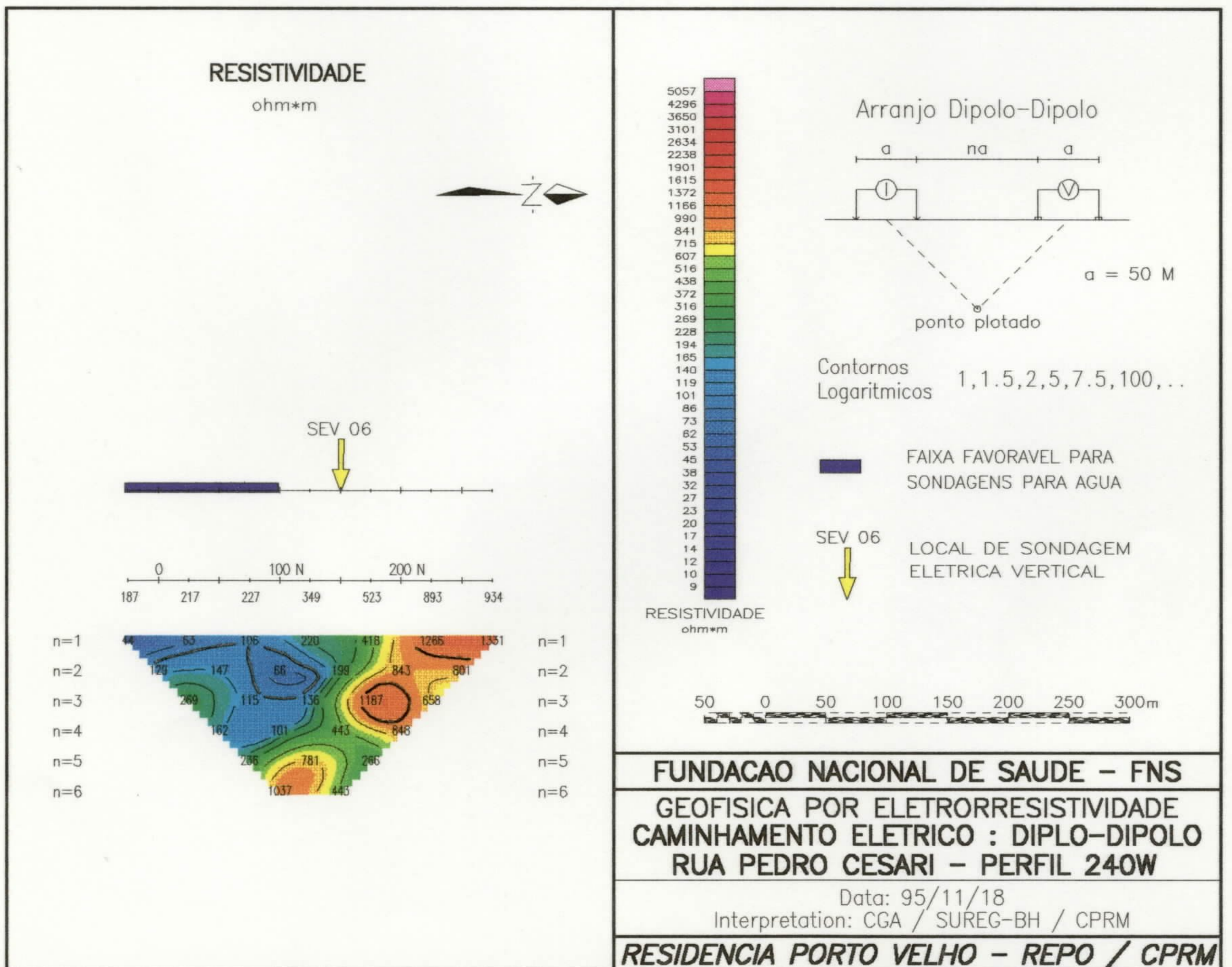
GEOFISICA POR ELETORRESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPLO-DIPOLO
AV. DOM REI – PERFIL 140N

Data: 95/11/18
Interpretation: CGA / SUREG-BH / CPRM

RESIDENCIA PORTO VELHO – REPO / CPRM

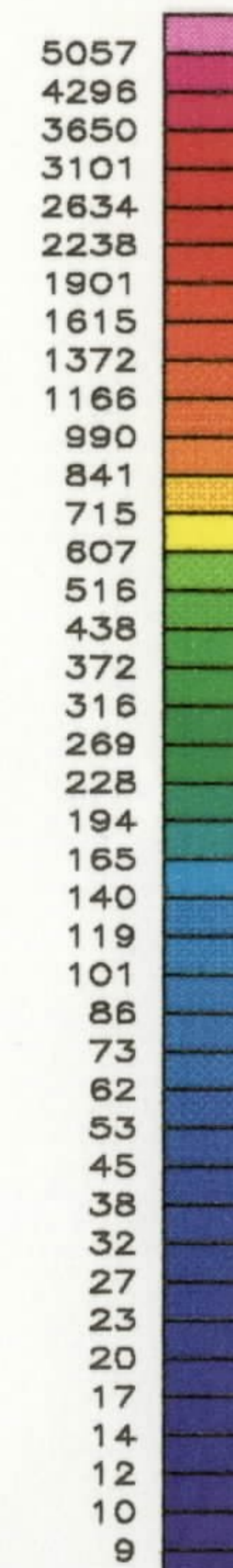
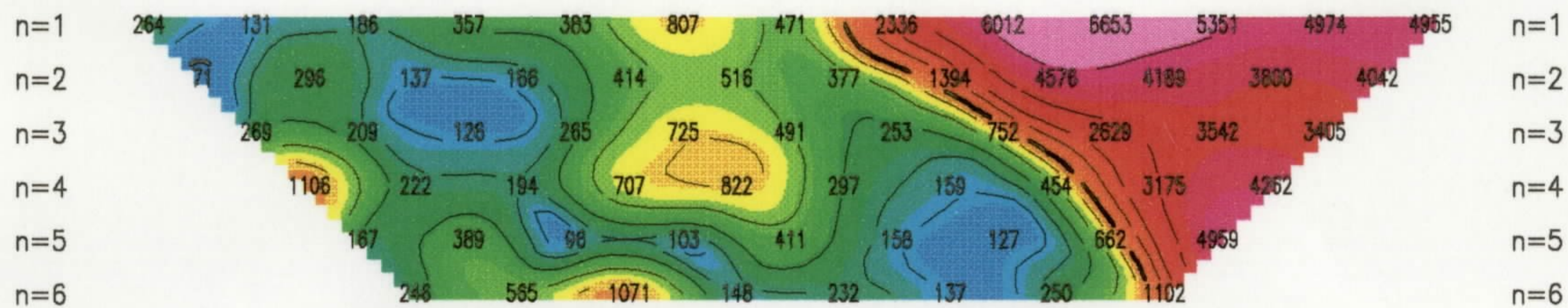
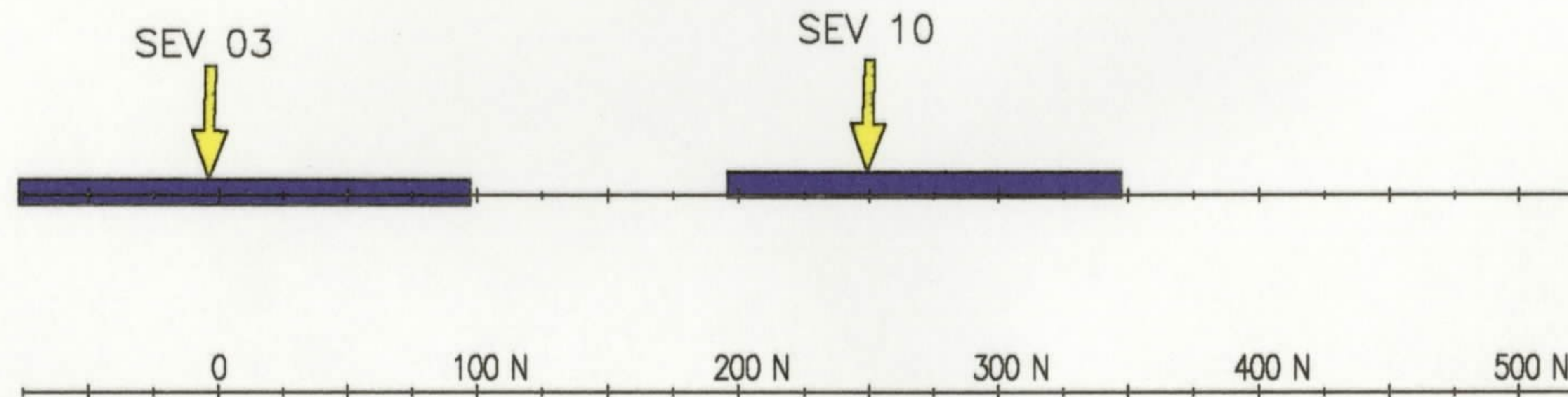
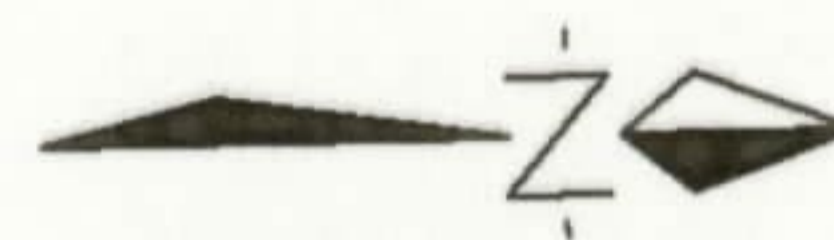


Geosoft Software for the Earth Sciences

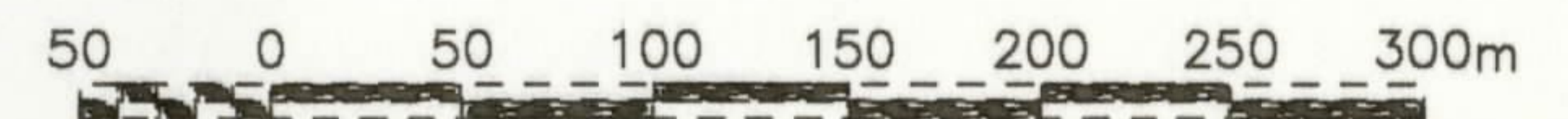


Geosoft Software for the Earth Sciences

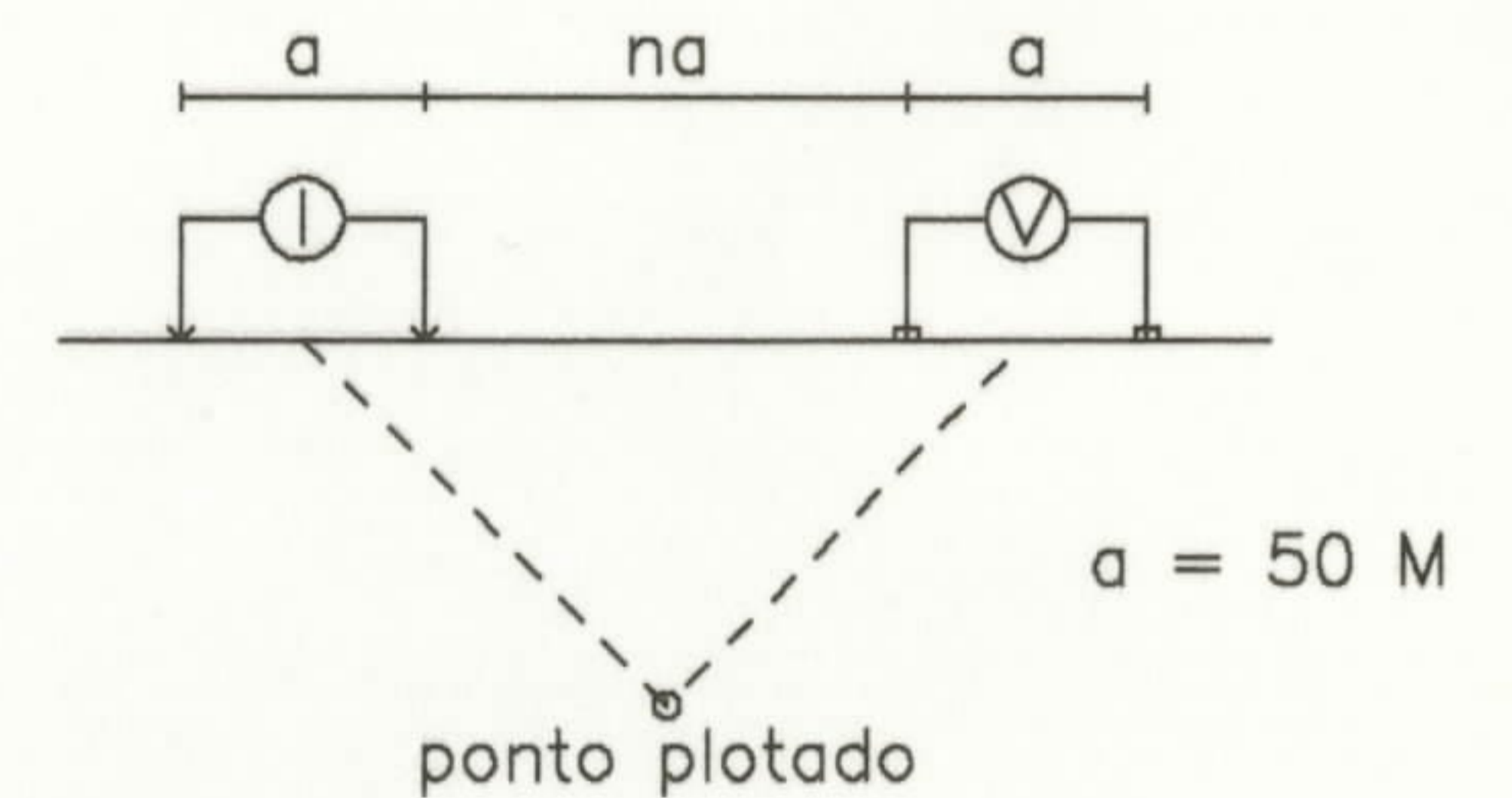
RESISTIVIDADE
ohm*m



RESISTIVIDADE
ohm*m



Arranjo Dipolo-Dipolo



Contornos Logaritmicos 1, 1.5, 2, 5, 7.5, 100, ...

FAIXA FAVORAVEL PARA SONDAGENS PARA AGUA

SEV 10 LOCAL DE SONDAGEM ELETRICA VERTICAL

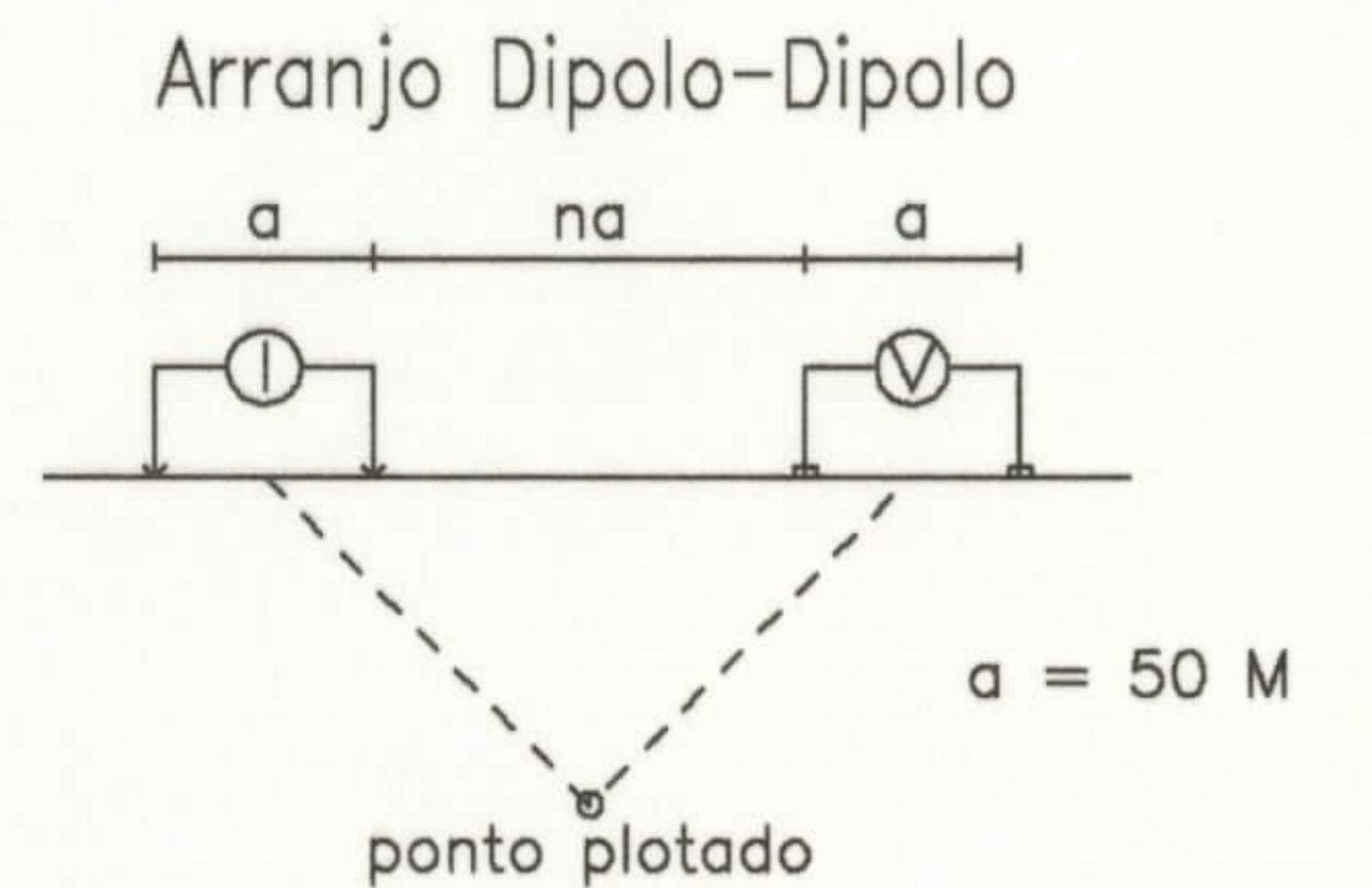
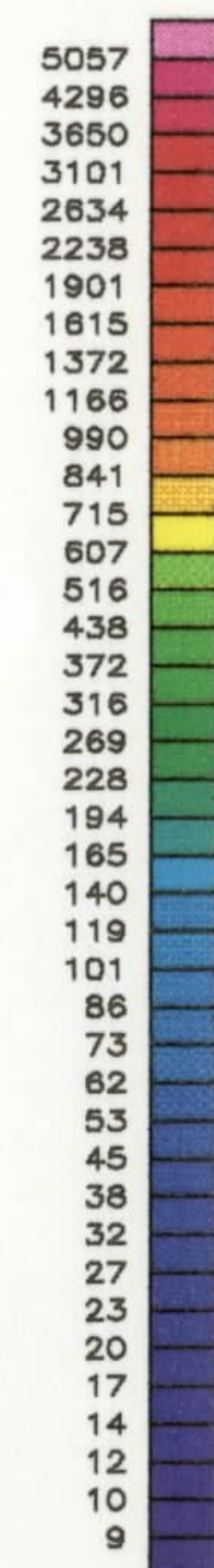
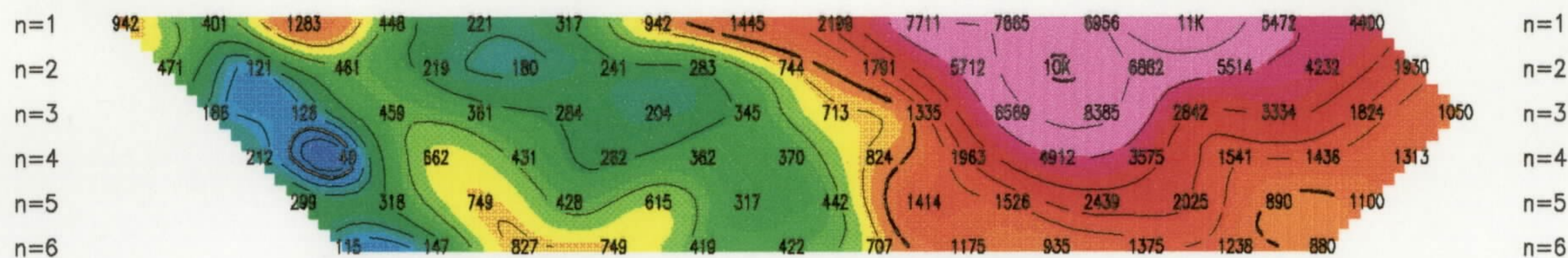
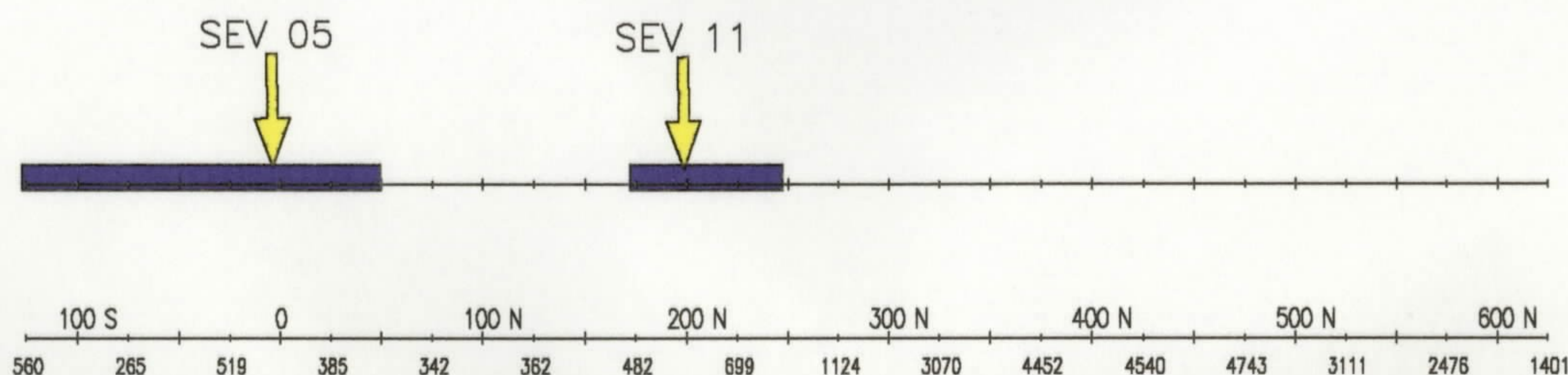
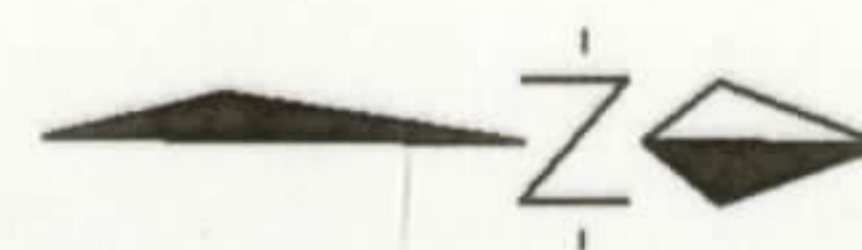
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS

**GEOFISICA POR ELETRORRESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPLO-DIPOLO
AV. TANCREDO DE MATOS – PERFIL OE**

Data: 95/11/18
Interpretation: CGA / SUREG-BH / CPRM

RESIDENCIA PORTO VELHO – REPO / CPRM

RESISTIVIDADE
ohm*m

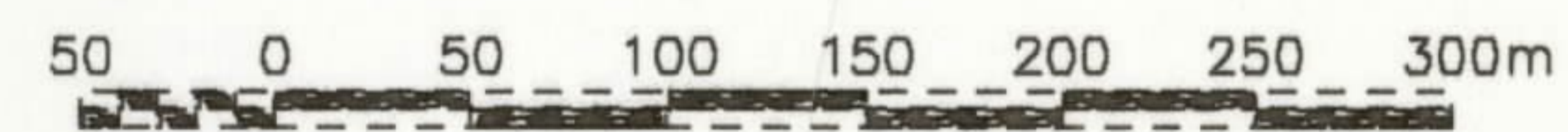


Contornos Logaritmicos 1, 1.5, 2, 5, 7.5, 100, ...

FAIXA FAVORAVEL PARA SONDAGENS PARA AGUA

SEV 05 LOCAL DE SONDAGEM ELETRICA VERTICAL

RESISTIVIDADE
ohm*m



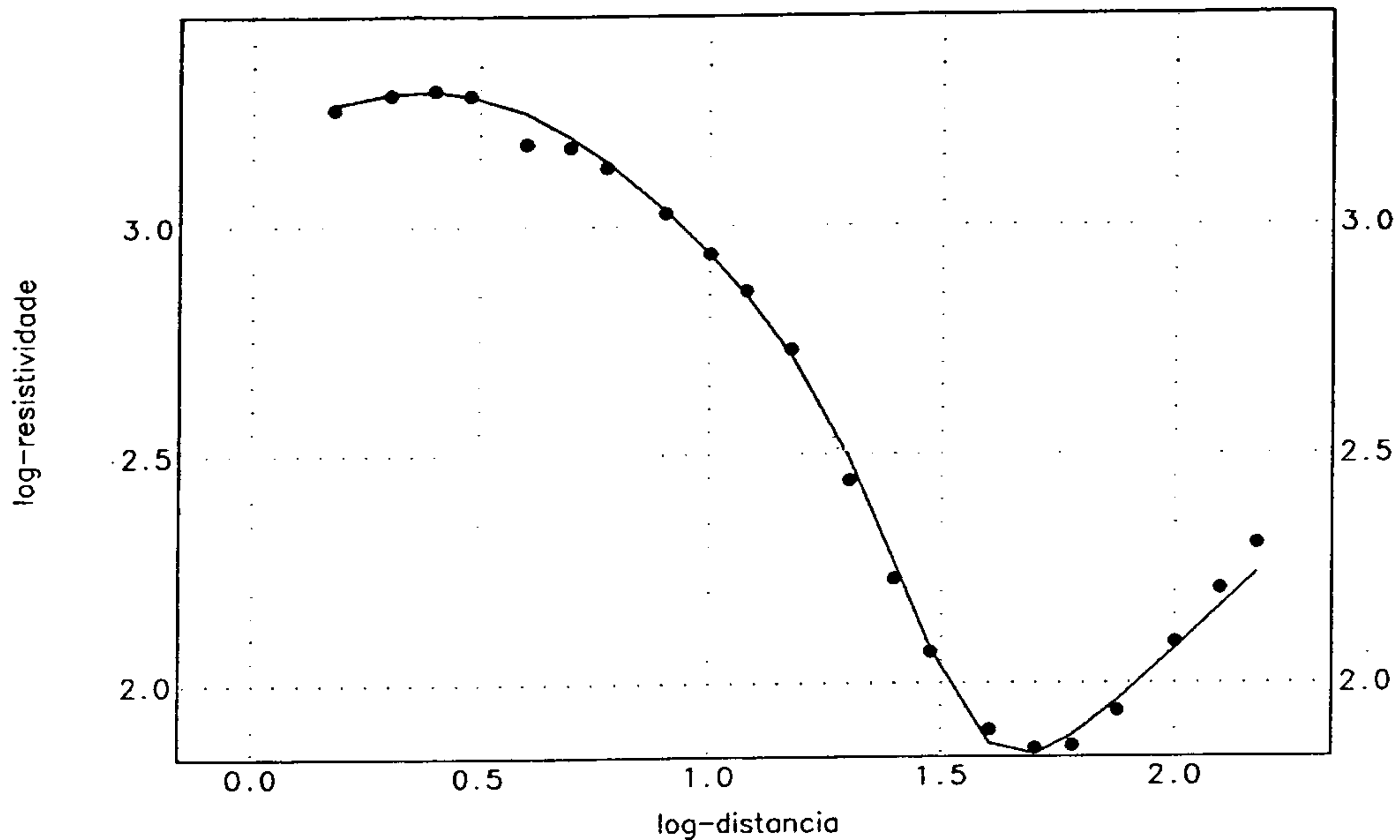
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS

GEOFISICA POR ELETRORRESISTIVIDADE
CAMINHAMENTO ELETRICO : DIPLO-DIPOLO
RUA CARMELO CORTEZ – PERFIL 360E

Data: 95/11/18
Interpretation: CGA / SUREG-BH / CPRM

RESIDENCIA PORTO VELHO – REPO / CPRM

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 01 : AV. WALTER BARTOLO, PIQUETE 350W

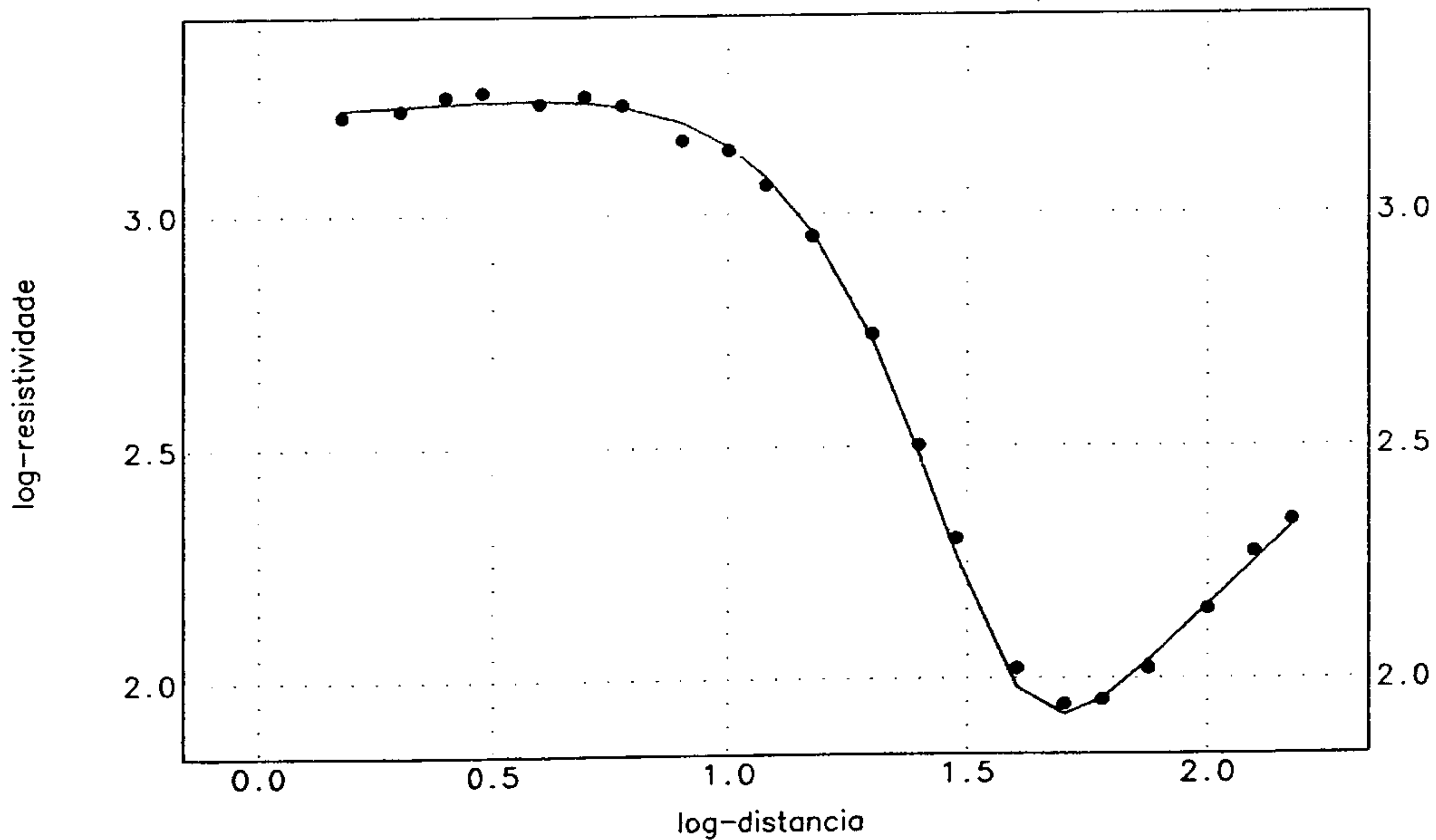


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	1300.00	.00	.50
2	2750.00	.50	1.50
3	850.00	2.00	7.00
4	40.00	9.00	33.00
5	5000.00	42.00	.00

RMS ERROR = .015

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 02 : AV. WALTER BARTOLO, PIQUETE 150W

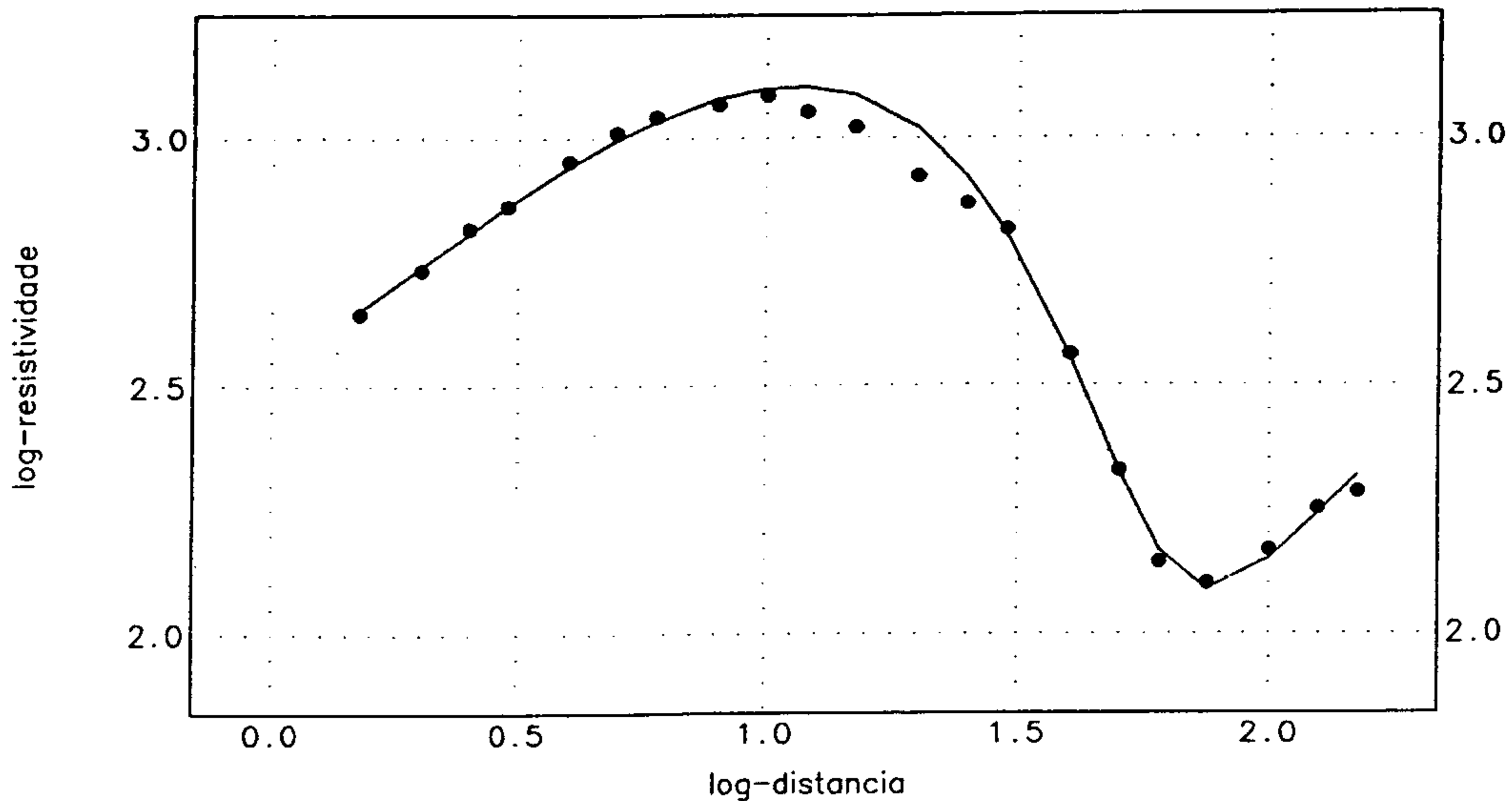


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	1650.00	.00	1.20
2	1900.00	1.20	6.50
3	50.00	7.70	34.00
4	5000.00	41.70	.00

RMS ERROR = .010

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 03 : AV. WALTER BARTOLO, PIQUETE 0

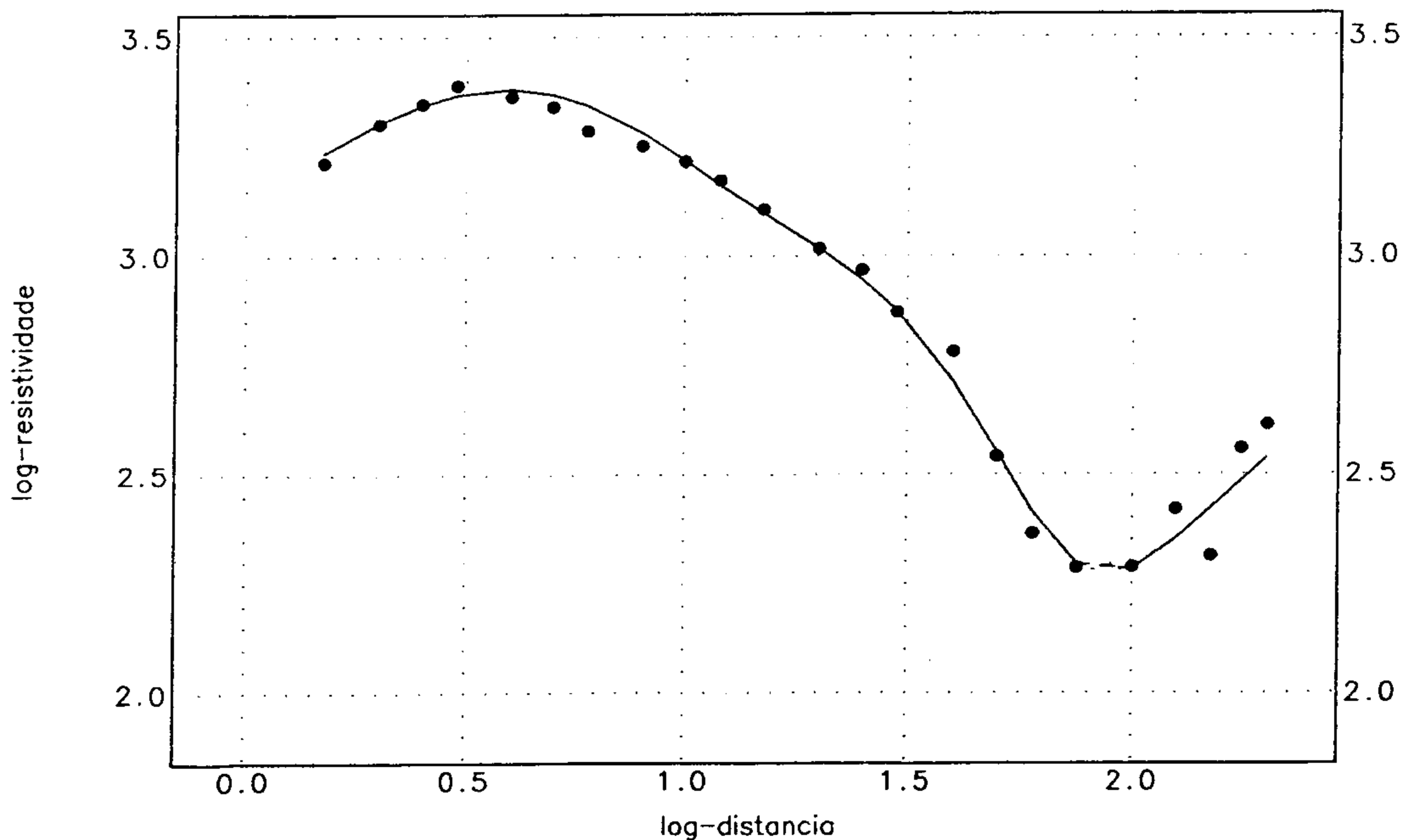


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	280.00	.00	.80
2	2000.00	.80	9.00
3	48.00	9.80	33.00
4	5000.00	42.80	.00

RMS ERROR = .018

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 04 : AV. WALTER BARTOLO, PIQUETE 175E

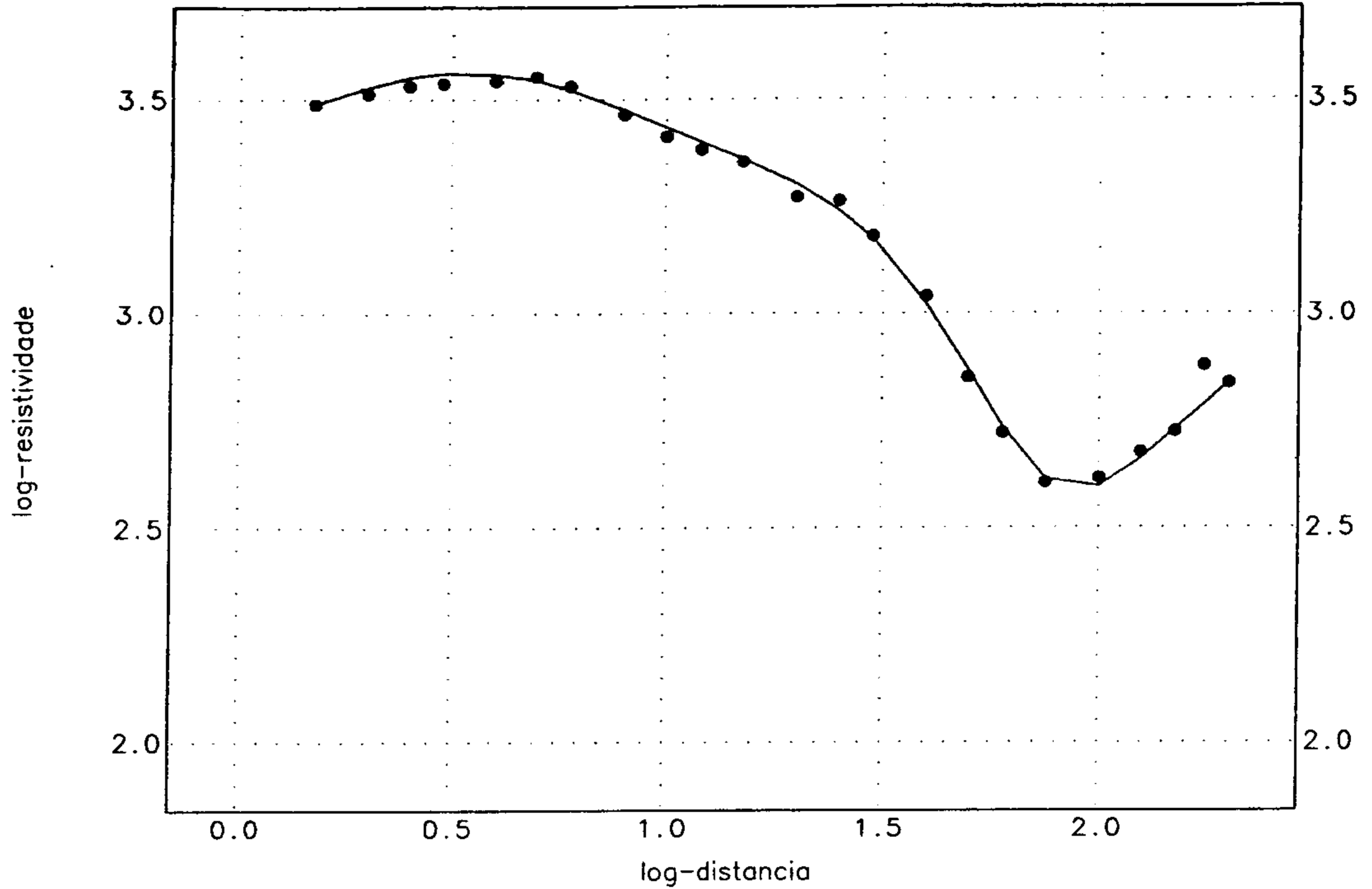


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	800.00	.00	.50
2	6000.00	.50	1.20
3	1100.00	1.70	18.00
4	38.00	19.70	20.00
5	5000.00	39.70	.00

RMS ERROR = .021

• • Observada
 — Calculada

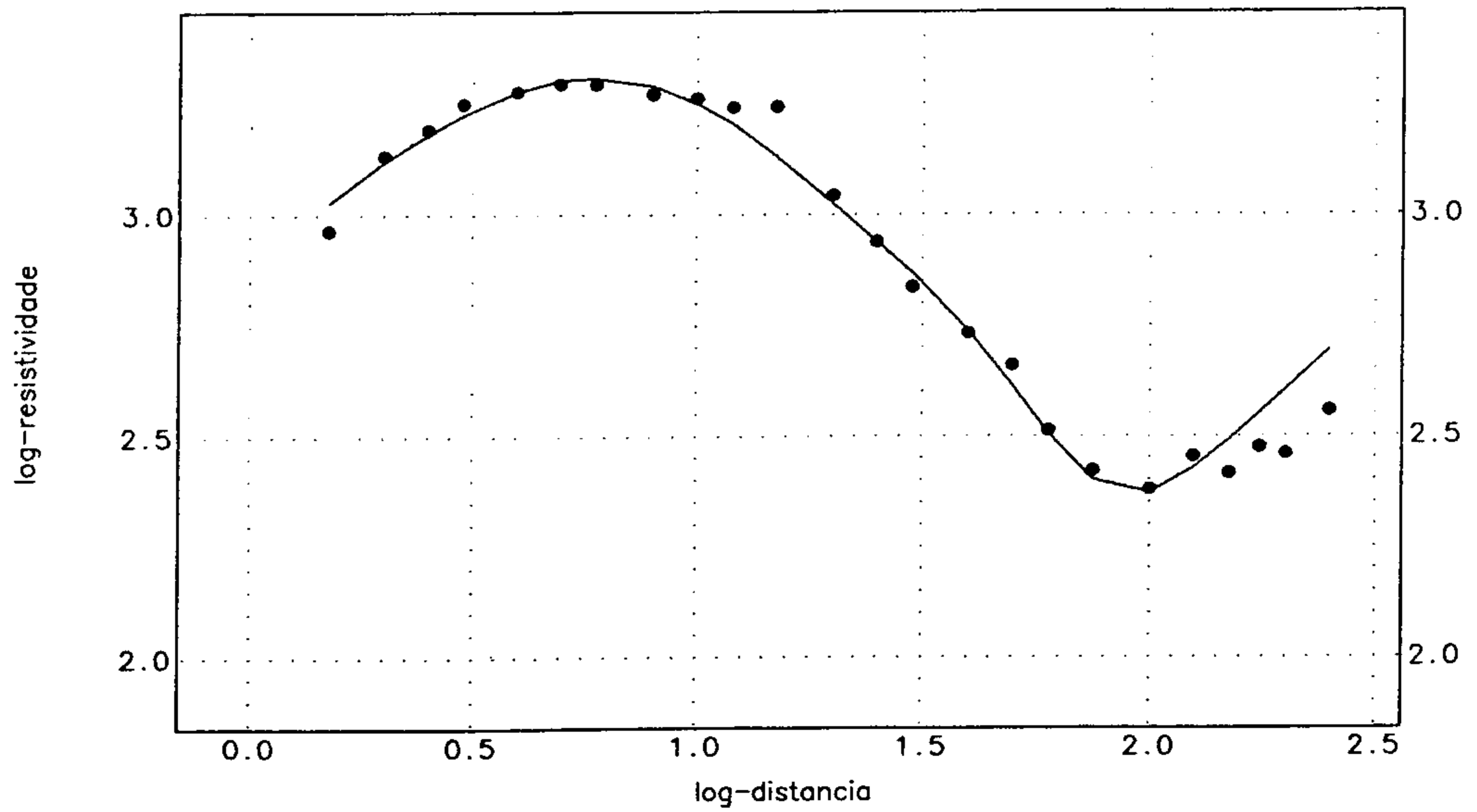
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 05 : AV. WALTER BARTOLO, PIQUETE 350E



LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	2000.00	.00	.50
2	4800.00	.50	2.00
3	2200.00	2.50	18.00
4	55.00	20.50	13.50
5	5000.00	34.00	.00
RMS ERROR =		.011	

• • Observada
 — Calculada

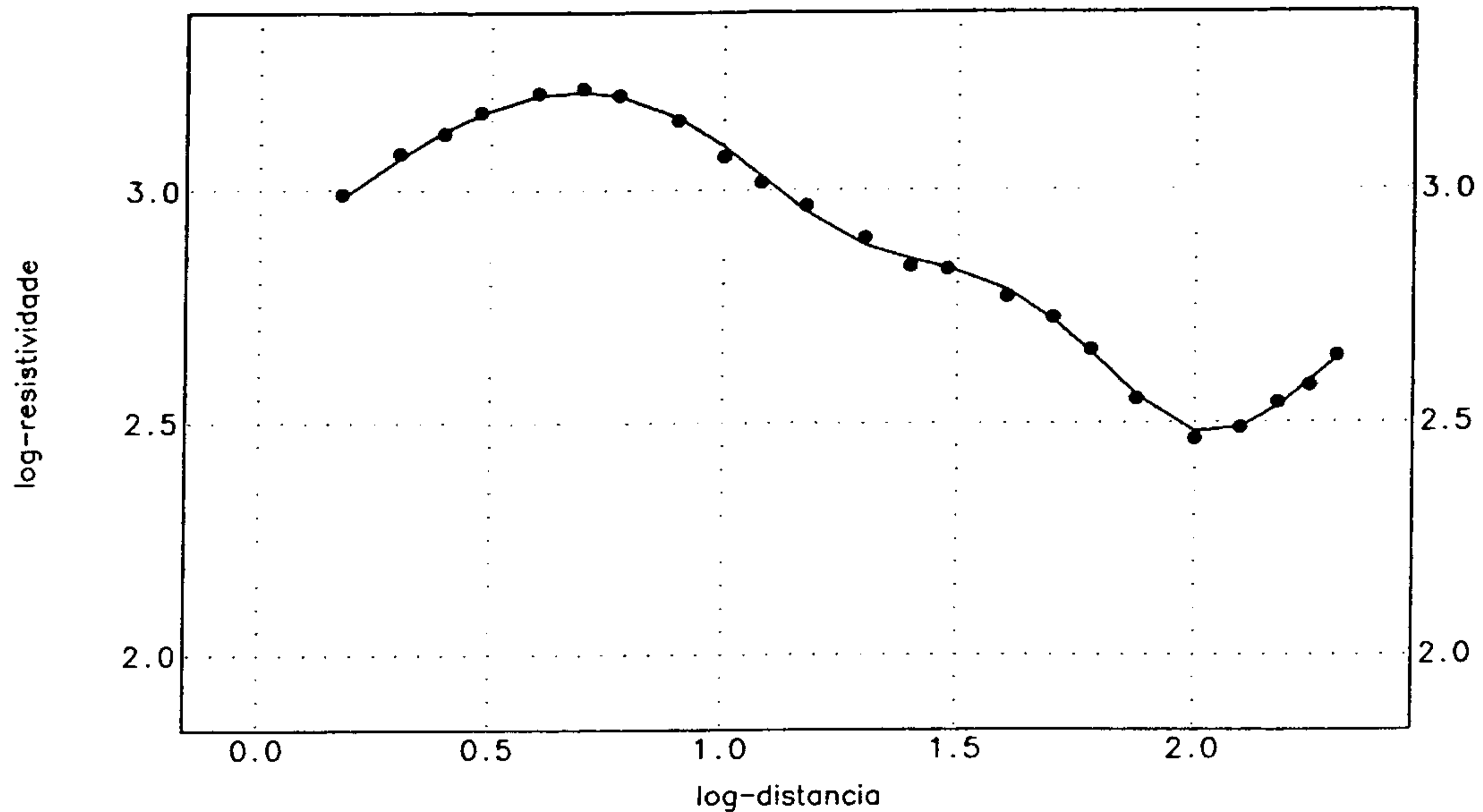
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 06 : RUA PEDRO CESARI, PIQUETE 150N



LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	90.00	.00	.10
2	5000.00	.10	2.00
3	850.00	2.10	20.00
4	80.00	22.10	35.00
5	5000.00	57.10	.00
RMS ERROR =		.029	

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 SURPRESA, RO – SEV 07 : AV. DOM REI, PIQUETE 125W

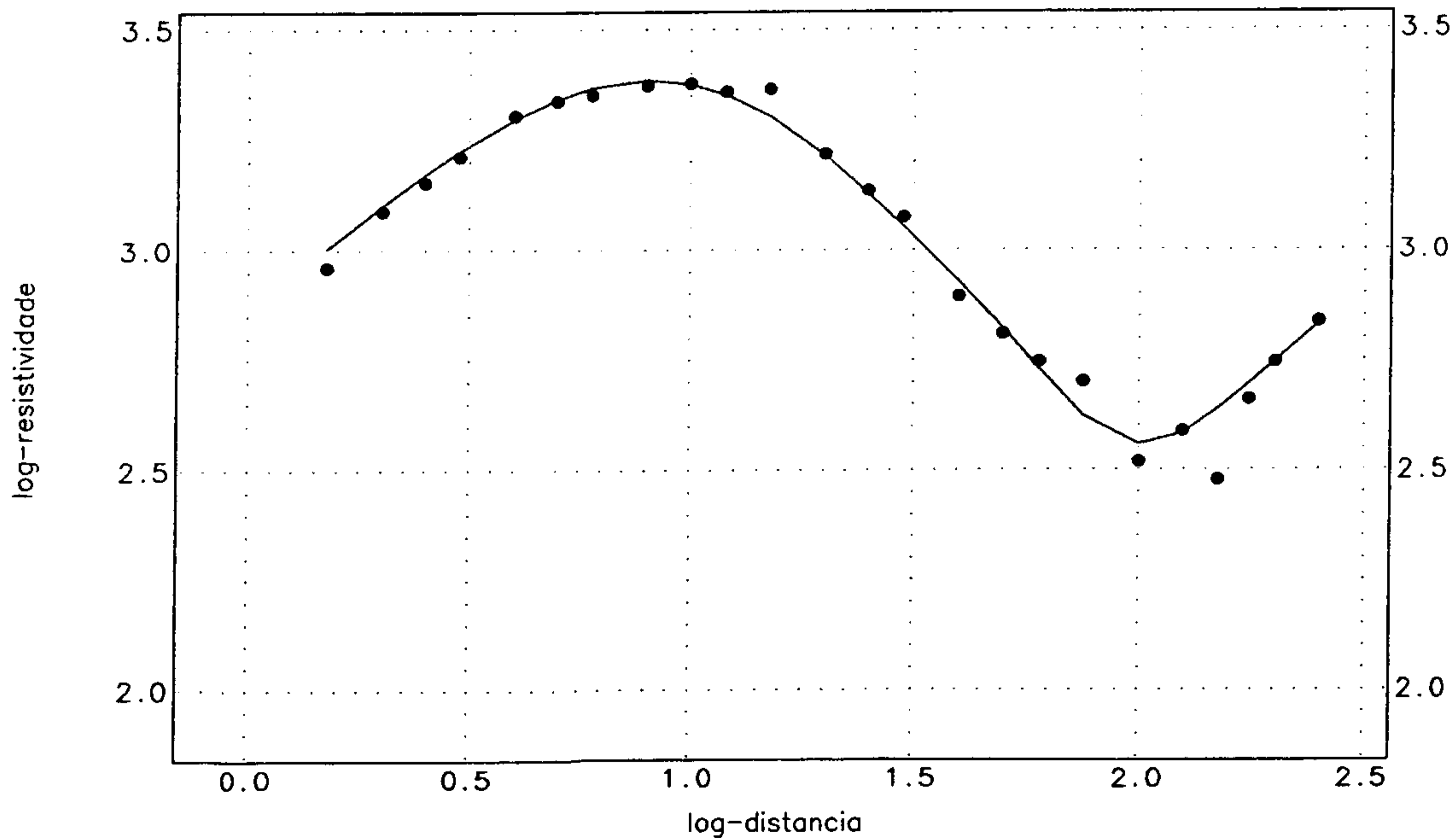


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	400.00	.00	.50
2	5000.00	.50	1.50
3	400.00	2.00	6.00
4	1300.00	8.00	13.00
5	60.00	21.00	24.00
6	5000.00	45.00	.00

RMS ERROR = .005

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 SURPRESA, RO – SEV 08 : AV. DOM REI, PIQUETE 75E

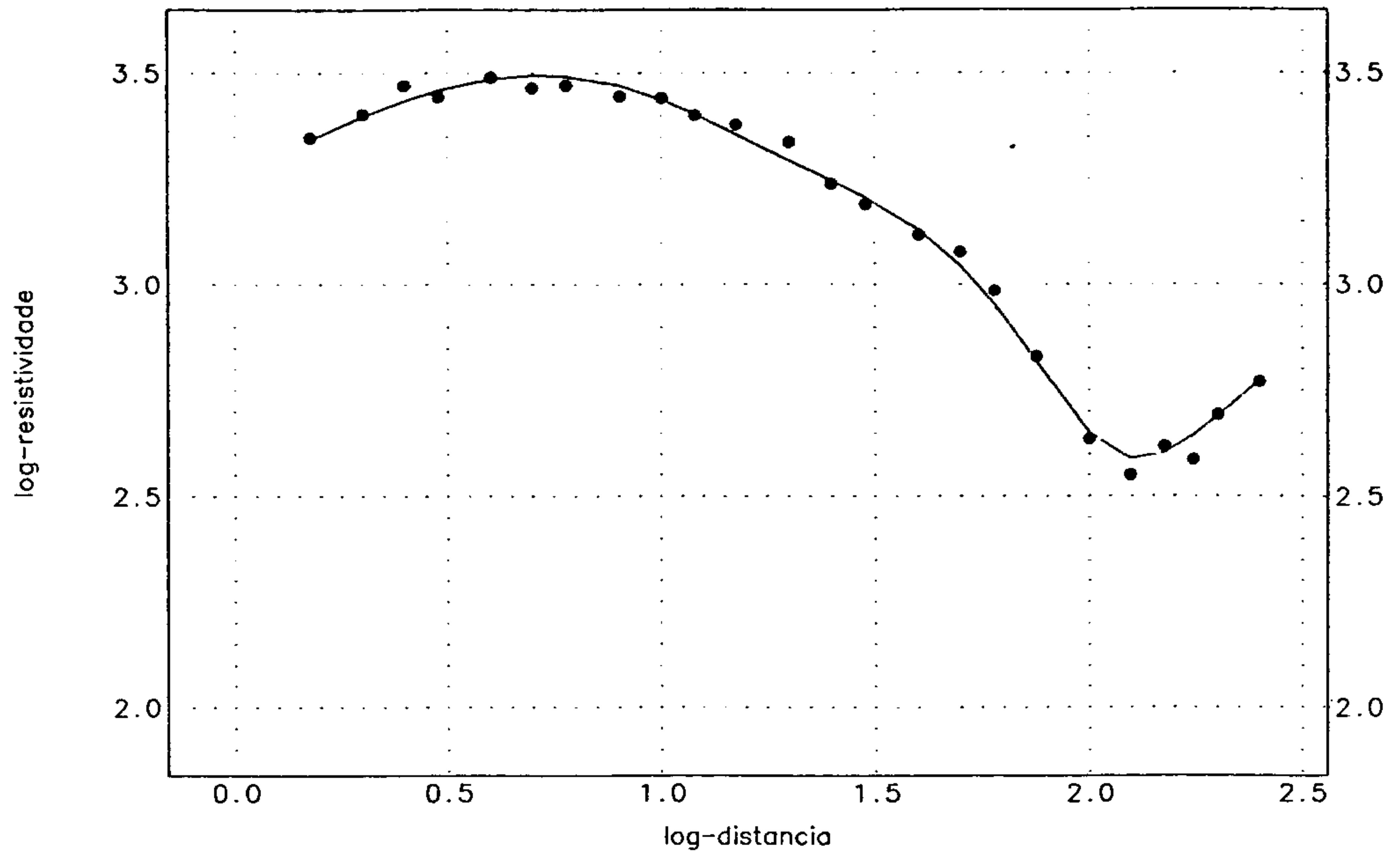


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	400.00	.00	.50
2	5500.00	.50	3.00
3	1000.00	3.50	24.00
4	100.00	27.50	30.00
5	5000.00	57.50	.00

RMS ERROR = .022

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 SURPRESA, RO – SEV 09 : AV. DOM REI, PIQUETE 225E

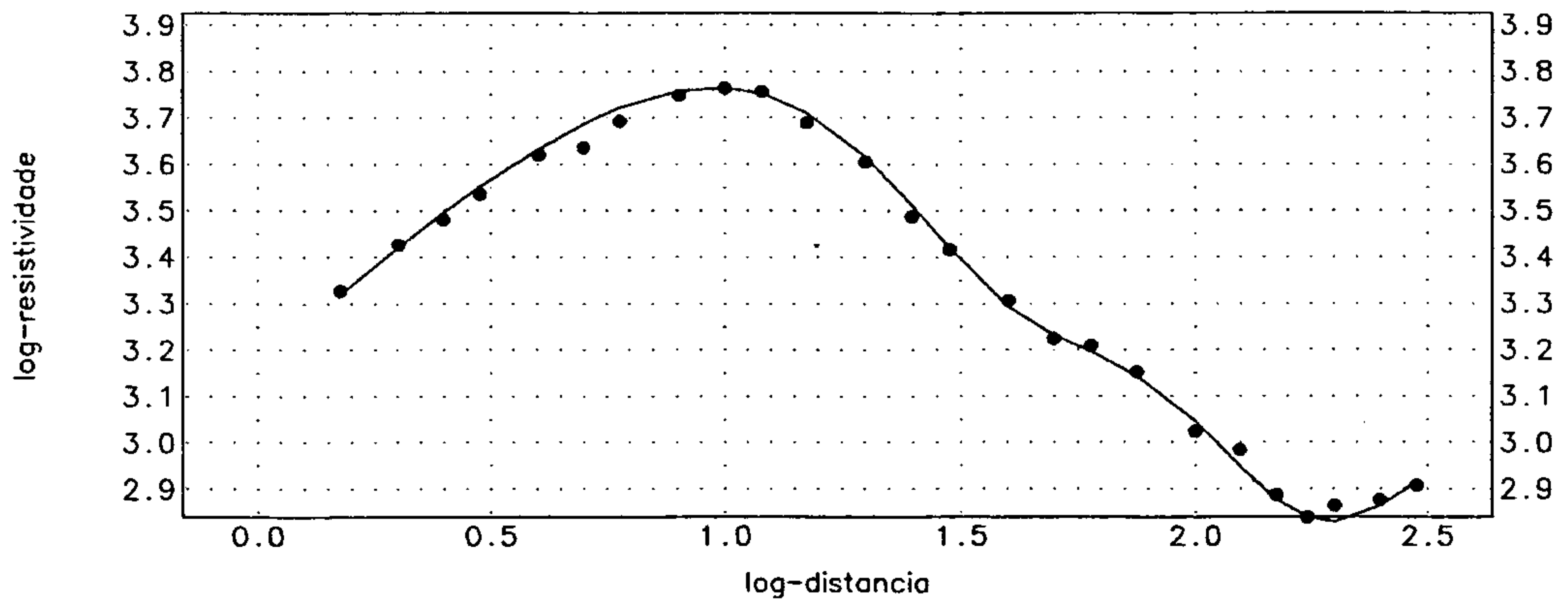


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	1250.00	.00	.50
2	4000.00	.50	3.60
3	1700.00	4.10	28.00
4	78.00	32.10	28.00
5	5000.00	60.10	.00

RMS ERROR = .011

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FNS
 SURPRESA, RO – SEV 10 : RUA TANCREDO DE MATOS, PIQUETE 250N

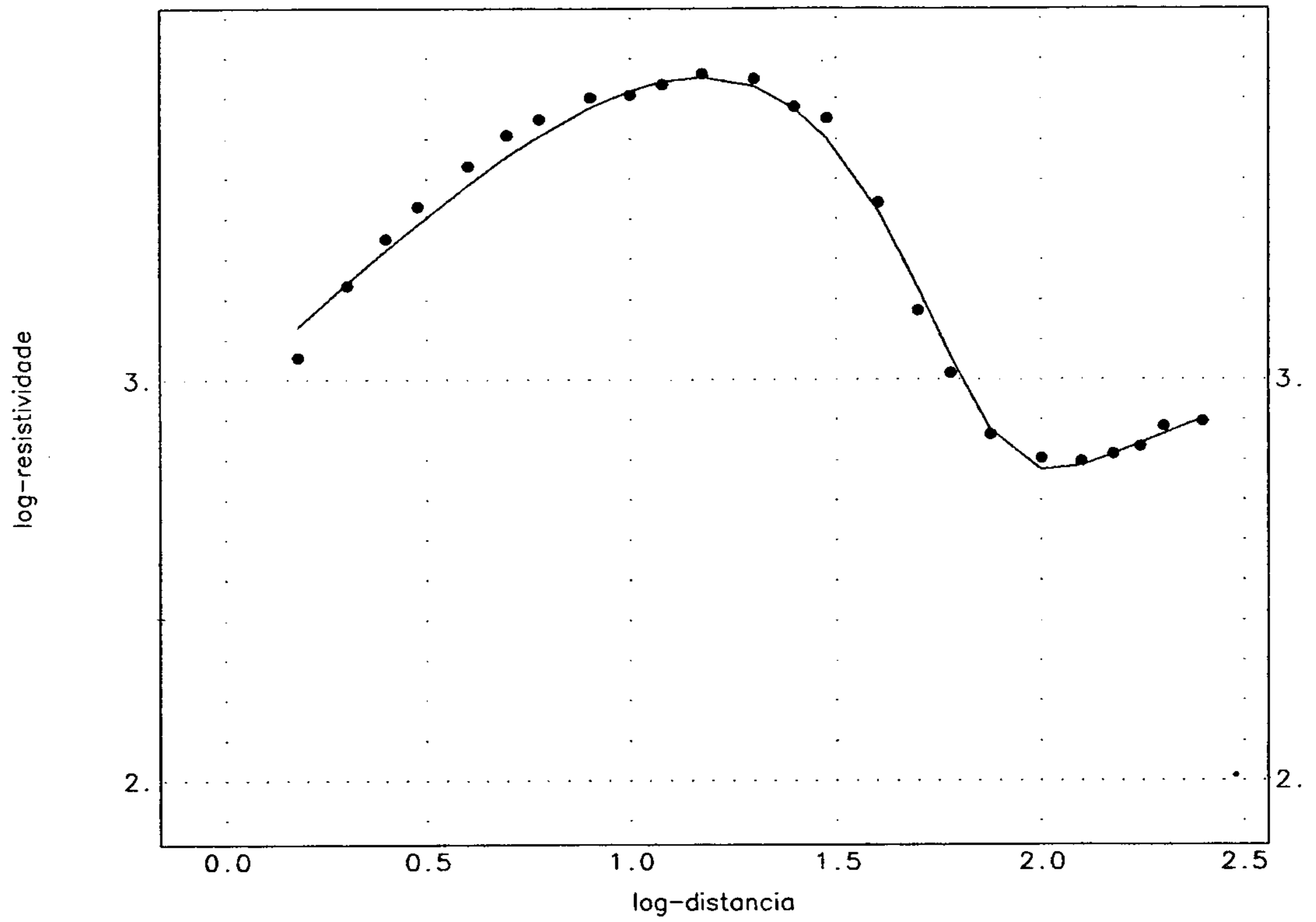


LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	900.00	.00	.55
2	12000.00	.55	5.00
3	700.00	5.55	10.00
4	15000.00	15.55	4.70
5	50.00	20.25	15.00
6	5000.00	35.25	.00

RMS ERROR = .009

• • Observada
 — Calculada

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FNS
 SURPRESA, RO - SEV 11 : RUA CARMELO CORTEZ, PIQUETE 200N



LYR.	RESIS.	DEPTH	THICK.
1	500.00	.00	.50
2	12000.00	.50	8.10
3	380.00	8.60	50.00
4	1100.00	58.60	.00
RMS ERROR =		.016	

• • Observada
 — Calculada